DROGOWY INSTYTUT BADAWCZY

PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ.

INSTITUT D'ETUDES ROUTIÈRES À L'ECOLE POLITECHNIQUE

DE VARSOVIE.

BIULETYN Nr. 4

BIULETIN Nr. 4

TREŚĆ

SOMMAIRE.

WARSZAWA 1933 R.

DROGOWY INSTYTUT BADAWCZY

PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ.

INSTITUT D'ETUDES ROUTIÈRES À L'ECOLE POLITECHNIQUE

DE VARSOVIE.

BIULETYN Nr. 4

BIULETIN Nr. 4

TREŚĆ

SOMMAIRE.

93

WARSZAWA 1933 R.

103077
II
1933

Druk. J. Jankowski i S-ka. Warszawa, Zielna 20. Tel. 519-77.

I.

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ ZA OKRES CZASU OD DNIA 1.IV.1932 R. DO DNIA 1.IV.1933 R.

(Czwarty rok istnienia).

Compte rendu de l'Institut d'Etudes Routières depuis le 1.IV.32 jusqu'au 1.IV.33. (la quatrième année de l'existence).

Czwarty rok prac Instytutu obejmował przeważnie zagadnienia praktyczne, które wysunęła technika drogowa.

Jedną z prac Instytutu było poprawienie własności asfaltów krajowych do celów powierzchniowych. Praktyka drogowa wykazała, że w okresie zimowym własności tych asfaltów zmieniały się niekorzystnie, powodując kruszenie i odpryskiwanie.

Na skutek badań przeprowadzonych przez Instytut wraz z rafinerjami krajowemi, usunięte zostały zauważone braki, przyczem uzyskano zadowalniające wyniki w praktyce drogowej. Sprawozdanie z powyższych badań zamieszczono w biuletynie Nr. 4 str. 59.

Bezpośrednio po ukończeniu prac nad asfaltami powierzchniowemi, powierzone zostały Instytutowi badania kontrolne klinkieru drogowego, dostarczanego do budowy dróg klinkierowych.

W związku z tem Instytut opracował sposób pobierania próbek do badań, oraz metody badań klinkieru drogowego na podstawie których przeprowadzone były prace w okresie letnim (do grudnia 32 r.).

Po ukończeniu sezonu drogowego, przystąpił Instytut z polecenia Ministerstwa Komunikacji do poprawienia metod badań i norm własności klinkieru drogowego, ustalonych poprzednio, przyczem prace te zostały ukończone w końcu marca 1933 r., a wyniki zamieszczono w biuletynie Nr. 4 str. 31 i 49.

Następnem zagadnieniem o charakterze czysto praktycznym było uruchomienie przez Instytut badań laboratoryjnych nawierzchni bitumicznych.

Ten dział prac obejmował zarówno analizy i nastawiania materjałów wyjściowych, jak również analizy gotowych nawierzchni.

Prace analityczne pozwoliły na ocenę ustalonego w roku poprzednim projektu metod badania mieszanek mineralno-bitumicznych i wycinków z nawierzchni bitumicznych, oraz wprowadzenia poprawek uznanych za konieczne, a ujawnionych w czasie prac.

Wyniki zamieszczone zostały w biuletynie Nr. 4 str. 89. Poza tem w ciągu całego okresu sprawozdawczego przeprowadzał Intytut badania materjałów kamiennych, nadsyłanych zarówno przez instytucje rządowe, samorządowe, jak również firmy i osoby prywatne, oraz analizy sprawdzające lepiszcz bitumicznych (asfaltów i smół) głównie pochodzenia krajowego.

Prace normalizacyjne Instytutu, który współpracuje z P.K.N. jako komisja drogowa, prowadzone były w dziedzinie lepiszcz bitumicznych, przyczem poprawiony i uzupełniony przez podkomisję lepiszcz bitumicznych projekt metod badania asfaltów, przesłany został do P. K. N. i zamieszczony w biuletynie Nr. 4 str. 66.

Również rozpoczęto przesyłanie P. K. N. do publikacji projektów normalizacyjnych materjałów kamiennych, które w roku ubiegłym zostały sprawdzone praktycznie i odpowiednio uzupełnione. Do dnia 1.IV.33 r. przesłano do P. K. N. projekt normalizacji nazw i wymiarów materjałów kamiennych.

Zgromadzony w roku ubiegłym materjał, dotyczący wyników krzemianowania został zużytkowany, przyczem odnośna praca Instytutu jest na ukończeniu.

Staraniem Instytutu wydane zostały w powyższym okresie:

a) Biuletyn Nr. 3, zawierający sprawozdanie z działalności za trzeci rok istnienia Instytutu, oraz prace normalizacyjne, uskutecznione w tym okresie;

b) Słownictwo z zakresu naturalnych materjałów kamiennych, mające związek z prowadzonemi przez Instytut pracami nad słownikiem drogowym.

Poza tem Instytut zamieszczał sprawozdania z prac w „Wiadomościach Drogowych". Nr. 62 maj 32 r., Nr. 63 czerwiec 32 r., Nr. 64 lipiec 32 r., Nr. 65 sierpień 32 r., i Nr. 67 październik 32 r.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 8 posiedzeń.

Zestawienie wykonanych przez Drogowy Instytut Badawczy przy Politechnice Warszawskiej badań i analiz w okresie od dnia 1.IV.32 r. do dnia 1.IV.33 r.

Materjały kamienne.

1. Zbadano na przydatność do celów drogowych próbek materjałów kamiennych pochodzenia naturalnego 56
2. Zbadano na przydatność do celów drogowych próbek klinkierów drogowych 286
3. Zbadano na przydatność do celów drogowych kostek ze szlaki wielkopiecowej 1
4. Różne.

a) Badania makroskopowe i mikroskopowe próbek piasku, tłucznia i kamienia naturalnego 6

b) Wykonano analiz sitowych i chemicznych mączki wapiennej z „Fabryki Związków Azotowych—Chorzów" . 2

Asfalty drogowe.

1. Zbadano asfaltów drogowych z polecenia Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, Pow. Zarządów i firm prywatnych. 75

Smoły drogowe.

1. Zbadano smół drogowych i smół stabilizowanych z polecenia instytucji rządowych, samorządowych i prywatnych 10

Emulsje bitumiczne

1. Zbadano emulsji bitumicznych z polecenia firm prywatnych 2

Nawierzchnie bitumiczne.

1. Zbadano próbek gotowych nawierzchni bitumicznych oraz materjałów wyjściowych na polecenie instytucji rządowych, samorządowych i firm prywatnych 56

2. Różne.

a) Badanie wpływu soli na nawierzchnie bitumiczne 1

b) Badanie zawartości bitumu w błocie zebranem z nawierzchni bitumicznej 4

Szkło wodne.

1. Wykonano analiz szkła wodnego z polecenia Ministerstwa Komunikacji i firm prywatnych 3

Analizy chemiczne.

1. Wykonano analiz chemicznych piasku 2

Sprawozdanie rachunkowe.

Przychody.

1. Saldo na dzień 1.IV.32 r..	Zł.	8.335.74
2. Wpływ od Ministerswa Komunikacji, jako należność za wykonane badania materjałów drogowych	"	6.000.00
3. Wpływ z Banku Gospodarstwa Krajowego wg. ord. Kwestury 3290 z dn. 25 V.32 r. .	"	1.500.00
4. Wpłacono do Kwestury Politechniki Warszawskiej za wykonane przez D. I. B. analizy i badania dla poszczególnych instytucji rządowych, samorządowych i firm prywatnych . .	Zł.	13.662.05
5. Wpłacono do Kwestury Politechniki Warszawskiej za wydawnictwa D. I. B..	"	70.00
razem . .	Zł.	29.567.79

Rozchody.

1. Wg. ks. inw. Dział II (aparaty i pomoce naukowe)	Zł.	1.687.14
2. Wg. ks. inw. Dział IV (narzędzia warsztatowe)	"	20.00

3. Wg. ks. inw. Dział V (książki i czasopisma)		„	86.80
4. Wg. ks. inw. Dział VI (sprzęty i narzędzia gospod.)		„	43.00
5. Wg. książki materjałowej		Zł.	3.252.14
z czego:			
Wydatki gospodarcze	Zł. 1.006.34		
Wydatki kancelaryjne	„ 216.20		
Szkło laboratoryjne	„ 466.27		
Odczynniki chemiczne	„ 463.03		
Opłaty stemplowe i pocztowe	„ 82.50		
Wydawnictwo biuletynu i różne	„ 1.017.80		
6. Wg. książki kasowej kontowej		Zł.	18.224 55
z czego:			
Wynagrodzenie pracowników przy wykonywaniu analiz, obróbce materjałów kamiennych wynagrodzenie maszynistki i laborantki	Zł. 15 372.61[1])		
Koszta sprowadzania przesyłek	„ 277.15		
Instalacje, naprawy, szlify	„ 2.171.29		
Różne (opłata telefonu)	„ 403.50		
razem		Zł.	23.313.63

Przychody do dnia 1.IV.33 r.	Zł.	29.567.79
Rozchody do dnia 1.IV.33 r.	„	23.313.63
Saldo w dniu 1.IV.33 r.	Zł.	6.254.16

Księga inwentarza ruchomego Drogowego Instytutu Badawczego przy Politechnice Warszawskiej.

Przybyło w roku sprawozdawczym:

W Dziale II aparaty i pomoce naukowe . . . . pozycji 7
W Dziale IV narzędzia warsztatowe . . . . . . pozycji 1
W Dziale V książki i czasopisma . . . . pozycji 1
W Dziale VI sprzęty i narzędzia gospodarcze . . pozycji 2

[1]) Do sumy 15.372.61 doliczone zostało wynagrodzenie 1030 zł. należne pracownikom D. I. B. w dn. 1.IV.33 r., a pobrane z kasy Kwestury w dn. 31.III.33 r. Rzeczywista suma zatem wydatkowana na wynagrodzenie za rok sprawozdawczy wynosi Zł. 14.342.61.

Książka materjałowa Drog. Inst. Badawczego przy Politechnice Warszawskiej obejmuje następujące działy:

Szkło laboratoryjne

Odczynniki chemiczne

Przybory kancelaryjne, gospodarcze, opłaty stemplowe, pocztowe i różne.

Ogółem zapisano pozycji 289.

Książka kasowa obejmuje: wynagrodzenie pracowników, koszty sprowadzania przesyłek, instalacje, naprawy i różne.

Program prac Drogowego Instytutu Badawczego przy Politechnice Warszawskiej na okres od dnia 1.IV.1933 r. do dnia 1.IV.1934 r.

(Piąty rok istnienia).

Materjały kamienne.

Badania.

a) Dalsze prowadzenie badań materjałów kamiennych naturalnych i sztucznych, używanych do celów drogowych.

Prace normalizacyjne i badawcze.

a) Normalizacja własności i metod badania klinkieru drogowego.

b) Dalsza charakterystyka i ocena materjałów kamiennych, dostarczonych z kamieniołomów krajowych, zwłaszcza pod względem ich przydatności do budowy nawierzchni bitumicznych.

Asfalty drogowe.

Badania.

a) Analizy asfaltów i emulsji bitumicznych, używanych do celów drogowych.

b) Badania nowych asfaltowych lepiszcz drogowych.

Smoły drogowe.

Badania.

a) Analizy smół drogowych, smół stabilizowanych i emulsji smołowych używanych do celów drogowych

b) Badania nowych lepiszcz smołowych.

P r a c e n o r m a l i z a c y j n e.

a) Rewizja dotychczasowych norm smołowych.

Nawierzchnie bitumiczne.

B a d a n i a.

a) Analizy nawierzchni bitumicznych.

Ogólne.

a) Prace nad słownikiem drogowym.
b) Prace badawcze.

Kierownik Instytutu (—) *M. Nestorowicz*

II.

MATERJAŁY KAMIENNE DO CELÓW DROGOWYCH.

LES MATERIAUX PIERREUX POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES.

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH MATERJAŁÓW KAMIENNYCH DO BUDOWY I UTRZYMANIA DRÓG W POLSCE.

Załączone zestawienie stanowi uzupełnienie i dalszy ciąg wydanej w roku 1929 pracy pod redakcją inż. L. Borowskiego. W przyszłości praca będzie kontynuowana i publikowana w miarę nagromadzenia się materjału.

RÉSUMÉ.

Résultats des essais de laboratoire des pierres, employées pour les revêtements des routes en Pologne.

Les résultats des essais publiés ci dessous sont la suite du travail de l'Institut, lequel fut publié en 1929 sous le même titre sous la rédaction de Mr. Ing. L. Borowski.

Les publications suivantes paretrons au futur à mesure des recherches exécutées.

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie. kg/cm²	Nasiąkliwość w %	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE.									
	Powiat Kaliski.									
29 D	Kamieniołom we wsi Trojanów gm. Opatówek	wapień z domieszką gliny	—	6.16	582	7.08	2.28	2.65	0.157	4
	Powiat Piotrkowski.									
	Próbki kamienia z m. Sulejowa									
37 A	Kopalnia Gutkowskiego „Dzik"	Wapień	5.56	2.00	1054	0.92	2.63	2.71	0.024	6
37 B	" " „Wapienny"	"	18.70	13.90	279	6.58	2.17	2.67	0.142	kruszy się
37 C	" Pisarskiego. Kamień używany do wypalania wapna	"	11.57	11.10	429	7.12	2.14	2.65	0.152	"
37 D	Kopalnia Gutkowskiego „Murowy"	"	19.81	13.50	248	5.83	2.26	2.63	0.132	"
37 E	Kopalnia Gutkowskiego „Grab"	"	5.95	4.30	641	4.75	2.36	2.68	0.112	"
37 F	Kamieniołom magistratu m. Sulejowa „Opoka"	"	6.96	4.44	743	1.92	2.57	2.68	0.059	"

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %%	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	Powiat Wieluński.									
	Powiatowy Zarząd Drogowy									
41 D	Kamieniołom w Olewinie	Piaskowiec o lepiszczu limonitowem	5.42	0,29	925	3.76	2,45	2,87	0,092	8
41 E	" " "	Piaskowiec o lepiszczu żelazistem	33,82	—	552	5.48	2.26	2,68	0.123	
41 F	" " Działoszynie	Wapień zbity	8.82	1.19	1258	1.46	2.54	2.70	0,037	10
41 G	" " Wieluniu	Wapień żelazisty	12,32	7,30	640	7,98	2.14	2,67	0,161	
	WOJEWÓDZTWO KIELECKIE. *Powiat Częstochowski.*									
48 G	Kamieniołom we wsi Libidza gm. Kamyk	Wapień	—	11,45	368	6,21	2.17	2,69	0,135	kruszy się
48 H	" " "	"	—	5,04	510	4,32	2,33	2,66	0,100	3
48 I	" " "	"	—	3.90	429	4,51	2,31	2.65	0,104	1
48 K	" " "	"	—	3.18	716	3.28	2,40	2,67	0,079	4
48 L	" " "	"	—	5.76	593	4,99	2,29	2,68	0,114	4
48 M	Wzgórze za klasztorem Jasnogórskim	Wapień zbity	—	2,24	984	4,00	2,405	2,65	0,096	9

			Powiat Iłżecki.							
50 A	Sp. Akc. „Sekwana" ze Starachowic	Żużel wielkopiecowy	4,40	1,50	1626	0,38	2,83	2,97	0,007	9
			Powiat Jędrzejowski.							
51 A		Wapień marglowy	—	3,72	617	10,78	1,94	2,53	0,208	5
51 B	Kamieniołom firmy „Sitkowieckie kamieniołowy i Piece wapienne" Sp. Akc. gmina Dyminy	Wapień zbity krystaliczny „marmur"	—	1,16	1334	0,12	2,71	2,71	0,003	6
51 C	„ „ „	„ „	2,60	1,16	1296	0,09	2,72	2,73	0,002	5
51 D	Kamieniołom Wydziału Powiatowego w Jądrzejowie na terenie wsi Zarniki gm. Brzegi.	Wapień	3,18	0,90	1349	0,33	2,72	2,74	0,009	16
			Powiat Kielecki.							
52 Z	Barcza gm. Samsonów, kamieniołom rządowy „Zagnańsk"	Piaskowiec kwarcytowy	—	—	—	—	—	—	—	33
52 Z_2	Góra Biesak pod Białogonem	„ „	—	—	—	—	—	—	—	15
52 Z_3	Kamieniołom w Zagnańsku	Piaskowiec drobnoziarnisty o lepiszczu żelazistem	1,96	0,62	1739	0,37	2,81	2,84	0,010	16
52 Z_4	Kamieniołom w Ćmielowie	Wapień	7,50	1,62	243	6,22	2,09	2,70	0,136	4
			M. Kielce.							
53 A	Kamieniołom „Psie Górki" magistratu m. Kielc	Wapień zbity krystaliczny „marmur"	3,84	0,82	1454	0,10	2,71	2,72	0,005	7

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	Powiat Olkuski.									
57 B	Kamieniołom we wsi Gołaczewy	Wapień z zawartością gliny	7,96	0,56	1191	2,30	2.51	2.70	0,058	9
57 C	„ „ „ Podlesie	Wapień zbity	6,10	0,42	1106	0.62	2.64	2,76	0,016	11
57 D	„ „ „ Skalskie	„ „	5,70	0,77	1131	1,19	2,62	2,74	0,031	7
57 E	„ „ „ Stary Olkusz	Wapień zbity drobnokrystaliczny	6,70	2,01	401	1,86	2,26	2,76	0,041	7
57 F	„ „ „ Krzykawa	Wapień zbity	4,50	0,83	1018	0,42	2,66	2,73	0,011	6
57 G	„ „ „ Kąpiele	„ „	5,10	1,53	611	2,31	2,44	2,70	0,056	7
57 H	Kamieniołom we wsi Pilica	Wapień zbity	7,60	0,79	1005	3,87	2,41	2,81	0,093	6
57 I	„ „ „ Ogrodzeniec	„ „	7,40	0,82	1008	0,67	2,58	2,74	0,018	3
57 K	„ „ „ Pradła	Wapień	5,90	1,96	469	8,32	2,17	2,71	0.180	2
57 L	„ „ „ Zborownia	Wapień zbity	2,96	1.10	742	1.04	2,53	2,73	0,026	7
57 M	„ „ „ Sułoszowa	Wapień zbity „marmur"	4,56	0,62	1256	0,47	2,69	2,72	0,013	8
57 N	„ „ „ Murowaniec	„ „ „	3,80	0,52	813	0,69	2,61	2,71	0,018	8
57 O	„ „ „ Parcze	Wapień	5,70	1,14	1151	0,97	2.64	2,73	0,026	12
57 P	„ „ Czerkieskie Góry	Wapień zbity	6,30	0,48	1380	1.67	2.58	2,73	0,043	12
57 R	„ „ „ Tłukienka	Wapień	4,86	0,94	1013	2,52	2.58	2,85	0,065	9
57 S	„ „ Poręba Dzierżna	Wapień „marmur"	5,70	0,42	1043	1,02	2.61	2,72	0,027	8
57 T	„ „ „ Wierbka	Wapień zbity	6,10	1,22	560	1,35	2.42	2.70	0,035	8

	Powiat Zawierciański.									
68 A	Kam. we wsi Włodowice gm. Włodowice	Wapień zbity	4.56	0.66	1158	1.67	2.55	2.72	0,041	10
68 B	Kam. we wsi Niegowa gm. Niegowa	Wapień zbity „marmur"	5,24	0,46	1033	1.65	2.58	2.67	0,042	8
68 C	Kam. we wsi Zawada gm. Żarki	Wapień zbity	4.04	1,32	1002	1.04	2.59	2.71	0,027	5
68 D	„ „ „ Siewierz gm. Siewierz, kopalnia „Pinolli"	Wapień krystaliczny porowaty	8,30	0.80	641	1.74	2.49	2.83	0,043	8
68 E	Kam. we wsi Mrzygłód. gm. Mrzygłód kamieniołom T. Marszałka	Wapień drobnoporowaty	5.36	1.12	525	3.17	2.33	2.84	0,074	5
68 F	Kam. we wsi Kierszula gm. Poręba	Wapień	3,04	3.96	817	5.87	2.28	2.63	0,134	9
68 G	Kam. we wsi Wysoka gm. Rokitno Szlacheckie	Wapień „marmur"	4.50	0.54	1067	0.14	2.70	2.73	0.004	6
68 H	Magistrat m. Zawiercia Szlaka z pieców Martenowskich	Szlaka	5.60	0.34	770	2,20	2.87	3.57	0,063	—
	WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE.									
	Powiat Lubelski.									
79 I	Kamieniołom we wsi Piotrków	Piaskowiec muszlowy	—	0.42	651	3,55	2.22	2.61	0,079	3
79 K	„ „ „ „	„ „	—	0 30	519	2.43	2,32	2.64	0.056	3
79 L	„ „ „ „	Piaskowiec o lepiszczu krzemionkowem	—	0.12	1793	0.86	2.48	2,60	0,021	10

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %%	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	Powiat Zamojski									
88 T	Z pól wsi Borowina gm. Krasnobród	Wapień	—	1,28	841	1,82	2,51	2,72	0,045	5
88 U	Z gruntów ord. Zamojskiej „Młynarka — Podgórze" gm. Krasnobród	Wapień	—	1,12	927	2,10	2,53	2,69	0,053	3
88 W	Z gruntów ord. Zamojskiej „Młynarka — Zachodnia gm. Krasnobród	Wapień	—	1,42	450	1,96	2,33	2,73	0,046	4
	WOJEWÓDZTWO NOWOGRÓDZKIE.									
	Powiat Nowogródzki.									
114 E	Kamień narzutowy przy drodze pow. Nowogródek — Milkiewicze — Ogrodniki — Dorże	Granit narzutowy	4,60	0,24	1939	0,45	2,63	2,65	0,012	12
	WOJEWÓDZTWO WOŁYŃSKIE.									
	Powiat Sarneński.									
127 K	Kamieniołom „Puhacz"	Granit	—	—	—	—	—	—	—	25

			Powiat Dubieńskł.							
128 O	Wieś Hradki gm. Sudobicze	Piaskowiec muszlowy	16.2	1.52	305	1.33	2.41	2.71	0.032	4
128 P	Wieś Zagorcy Duże gm. Dubno	Wapień muszlowy	27.4	2.10	126	4,39	1.96	2.71	0,086	4
128 R	Wieś Kościaniec gm. Warkowicze	Piaskowiec wapienny	14.4	1,50	401	2.09	2.44	2.71	0,051	4
128 S	Okolice wsi Pełcze	„ „	4.6	0.19	1226	0,26	2,57	2,68	0,007	9
128 T	Kolycha, okolice wsi Pełcze	Piaskowiec	4.2	0,11	1708	0,65	2,54	2,66	0,016	12
			Powiat Krzemieniecki.							
131 D	M. Krzemieniec	Wapień z domieszką gliny	15,4	3,21	268	3,11	2,26	2,72	0,070	5
131 E	Pow. Zarz. Drog. w Krzemieńcu	Piaskowiec	9.4	1,35	777	1.13	2,51	2,68	0,028	3
131 F	„ „ „ „ „	Wapień	6,04	1,18	856	2.47	2,51	2,67	0,062	12
			Powiat Równieński.							
135 A	Berestowiec kamieniołomy	Bazalt	—	—	—	—	—	—	—	26
135 B	M. Ludwipol	Łupek biotytowy	—	—	—	—	—	—	—	24
135 E	M. Gwozdów gm. Korzec	Gnajs	—	—	—	—	—	—	—	9
135 F	M. Korzec	Granit	—	—	—	—	—	—	—	13
135 G	Wieś Hołyszówka	Granit	—	—	—	—	—	—	—	13
135 H	Kam. Państw. „Janowa Dolina"	Bazalt	—	0 58	2335	0,26	2,94	2,96	0,008	23

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %%	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	WOJEWÓDZTWO POMORSKIE.									
188 B	Wydział Powiatowy w Tczewie (narzutowy)	Granit biotytowy	2.52	0.11	1914	0,10	2,64	2,66	0,003	9
	WOJEWÓDZTWO KRAKOWSKIE.									
	Powiat Bialski.									
195 A	Kamieniołom „Kozy"	Piaskowiec glaukonitowy	—	—	—	—	—	—	—	28
	Powiat Chrzanowski.									
198 P	Kamieniołom „Niedźwiedzia Góra	Diabaz	—	—	—	—	—	—	—	14 37 22
198 R	Kamieniołom w Młoszowej	Wapień zbity	—	0.72	1415	0.06	2.70	2.72	0,001	10
198 S	Miejscowość Sanka	Porfir zielony	3.36	0.49	1896	0,72	2.57	2,63	0,019	25
198 T	„ „	Porfir brunatny	3,96	0.36	1946	0,79	2,55	2,64	0,020	22
	Powiat Nowotarski.									
208 T	Kamieniołom w Kluszkowcach	Andezyt	3.03	0.80	1786	0.46	2,74	2,79	0,013	17
208 U	Kamień z gm. Trybsz	Granit	—	0.16	1513	0,26	2,67	2,74	0,007	8
208 W	„ z gm. Trybsz i Łapsze	Piaskowiec	—	0.42	1237	1,08	2,62	2,71	0,028	6

		Powiat Nowosądecki.								
209 Z	Kam. z m. Wierchomla na km. 6—7 drogi państw. Piwniczna — Żegiestów	Piaskowiec	2,93	0 62	1800	0,56	2,67	2,70	0,015	11
		Powiat Żywiecki.								
218 K	Kam. „Rajcza — Jaworski"	Piaskowiec wapienny	1,56	0,66	2029	1,36	2,67	2,72	0,037	11
218 L	„ „Rajcza — Kukuczka"	„ „	2,32	0,71	2000	1,06	2,65	2,68	0,028	10
		WOJEWÓDZTWO LWOWSKIE.								
		Powiat Gródecki								
224 A	P.Z.D. w Gródku Jagiellońskim Kam. wł. Franciszka Łukowa w Lubieniu Wielkim.	Wapień zbity z żyłami krystalicznego kalcytu	—	1,62	1048	0,62	2,64	2,71	0,016	7
224 B	Kam. wł. Mozesa Mandla w Artyszczowie	Wapień zbity z kryształkami kalcytu	—	1,34	1322	1,58	2,57	2,70	0,041	8
		Powiat Krośnieński.								
228 A	Kamieniołom Lipowica gmina Lipowica obok drogi państw. N 11 na km. 174,5	Piaskowiec wapienno-gliniasty	1,92	0,78	1404	0,57	2,66	2,72	0,015	16
		Powiat Lwowski								
231 A	Kamieniołom w Hucie Szczerzeckiej	Piaskowiec kwarcytowy	—	0,03	1406	0,83	2,445	2,68	0,020	11
231 B	„ „ „	„ „ „	—	0,06	981	2,60	2,35	2,67	0,061	10

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %%	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	Powiat Łańcucki									
232 A	Kamień z gm. Husowa	Piaskowiec wapienny uwarstwiony	4,20	0,44	1407	0,70	2,635	2,68	0,018	7
	Powiat Rudecki.									
238 A	Otoczaki z rz. Dniestru	Piaskowiec gliniasto-wapienny	5,64	0,54	1720	0,60	2,68	2,71	0,016	4
238 B	Kamieniołom w gm. Czułowice obok miasta Komarna	Wapień	7,98	1,88	781	0,97	2,57	2,71	0,025	14
	Powiat Strzyżowski.									
244 A	Kamień ze Strzyżowa nad Wisłokiem	Piaskowiec wapienny z glaukonitem	2,10	0,11	1875	0,33	2,67	2,70	0,009	25
244 B	" " "	Piaskowiec wapienno-gliniasty	4,64	0,98	1137	2,41	2,45	2,66	0,059	11

	WOJEWÓDZTWO TARNOPOLSKIE.									
	Powiat Brodecki.									
264 C	Kamieniołom „Czernica"	Wapień muszlowy	11,03	5,50	389	5,96	2,22	2,66	0,132	3
264 D	„ „Pieniaki"	Wapień	12,00	3,54	557	3,26	2,32	2,68	0,075	8
264 E	Kamieniołom Wołochy—Dworskie wieś Wołochy	Piaskowiec wapienny	8,84	1,40	909	1,41	2,48	2,70	0,035	14
	Powiat Brzeżański.									
265 M	Kam. Jaworów — Demnia dla drogi N 331 Zagrobela — Rohatyn od km. 64 — 70	Wapień	5,80	1,70	1213	1,74	2,54	2,66	0,044	3
265 N	Km. Szybalin dla drogi N 331 Zagrobela—Rohatyn km. 44—48	Wapień	4,40	1,50	1463	1,53	2,56	2,71	0,039	10
	Powiat Buczacki.									
266 E	Gm. Podzameczek dr. państw. N 8/6 Buczacz — Strus	Piaskowiec	3,52	0,28	1752	0,89	2,55	2,68	0,022	12
266 F	Gm. Dźwinogród dr. państw. N 8/6 Buczacz — Strus	Piaskowiec	2,24	0,62	1644	1,68	2,47	2,67	0,041	7
266 G	Gm. Nagórzanka dr. pow. Buczacz — Kujdanów	Piaskowiec	1,64	0,28	2340	0,88	2,57	2,68	0,023	20
266 H	Gm. Przewłoka dr. pow. Buczacz — Kujdanów	Piaskowiec o lepiszczu krzemionkowem	1,96	0,26	2060	0,87	2,55	2,67	0,022	21

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %%	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
266 I	Gm. Petlikowce Stare dr. powiat. Buczacz — Kujdanów	Piaskowiec	3,04	0,56	1579	1,81	2,49	2,67	0,045	11
266 J	Gm. Huta Nowa dr. powiat. Monasterzyska — Huta Nowa	Dołomit	2,64	0,64	1518	1,19	2,78	2,88	0,033	13
266 K	Gm. Kowalówka dr. powiat. Monasterzyska — Podhajce	Piaskowiec	2,80	0,28	1644	0,85	2,51	2,66	0,021	14
266 L	Gm. Krasiejów dr. powiat. Korościatyn — Marjampol	Wapień	14,80	8,36	391	9,05	2,08	2,61	0,188	2
266 M	Gm. Zadarów dr. powiat. Korościatyn — Marjampol	Wapień	6,96	5,44	631	6,20	2,23	2,62	0,138	6
266 N	Gm. Rukomysz dr. powiat Buczacz — Kujdanów	Piaskowiec	2,96	0,54	1748	1,46	2,47	2,68	0,036	11
266 O	Gm. Rusiłów dr. powiat. Buczacz — Potok Złoty	Piaskowiec	3,14	0,54	1420	1,90	2,51	2,67	0,048	16
266 P	Gm. Soroki dr. powiat. Buczacz — Potok Złoty	Piaskowiec gliniasty uwarstwiony	4,96	0,88	1535	1,77	2,54	2,68	0,045	15
266 R	Gm. Snowidów dr. powiat. Buczacz — Potok Złoty	Piaskowiec gliniasty	5,24	0,76	1558	1,57	2,52	2,69	0,040	17
266 S	Gm. Kujdanów dr. państw. N 8/6	Piaskowiec	2,94	0,70	1258	1,57	2,49	2,68	0,040	14
266 T	M. Podlesie dr. państw. N 8/7	Piaskowiec gliniasty	2,52	0,42	1602	1,19	2,49	2,68	0,030	12
266 W	M. Ćwitowa dr. wojew. Buczacz — Tłuste	Piaskowiec drobnoziarnisty	4,20	0,82	1442	2,25	2,39	2,67	0,054	12

266 U	M. Przedmieście dr. wojew. Buczacz — Tłuste	Piaskowiec żelazisty	3.20	0.88	1404	1.88	2.46	2,67	0.046	7
266 X	M. Nowosiółka Jazłowiecka dr. wojew. Buczacz — Tłuste	Piaskowiec	3.04	0 56	1300	1.72	2.40	2.66	0.042	11
266 Y	M. Żyznomierz dr. powiat. Buczacz — Potok Złoty	Piaskowiec gliniasty ze śladami uwarstwienia	2.24	0.36	1658	1.70	2.49	2.68	0.042	15
266 Z	M. Skoromochy dr. powiat. Buczacz — Potok Złoty	Piaskowiec	3.12	0.40	1724	1.17	2.53	2.69	0,030	13
266 B'	M. Porchowa dr. wojew. Niźniów — Żyznomierz	Piaskowiec o lepiszczu gliniastem	5.24	0.86	1699	1.71	2.49	2.67	0,042	19
266 D'	M. Ostra dr. wojew. Niźniów—Żyznomierz	Piaskowiec	3.08	0.46	1292	1.46	2.52	2.68	0.037	18
266 E'	M. Żurawińce dr. państw. N 8/6 Buczacz — Kujdanów	Piaskowiec żelazisty	2.96	0.38	1777	1.33	2.46	2.67	0.033	13
266 F'	Kamieniołom w Nagórzance	Piaskowiec	5.12	0.51	1760	0,96	2.47	2.66	0.024	13
		Powiat Czortkowski.								
267 A	Kamieniołom Dolina	Wapień krystaliczny	8.77	1.29	1124	0.24	2.73	2.76	0,007	10
267 B	Kamieniołom Biały Potok	Piaskowiec uwarstwiony o lepiszczu gliniastożelazistem	5.00	1.92	904	3.21	2.40	2.66	0.068	11
267 C	Kamieniołom Kolendziany, Góra Dworska	Piaskowiec wapienno-gliniasty	—	—	—	—	—	—	—	9
267 D	Kamieniołom Kolendziany Góra Gminna	Wapień z ziarnami krystalicznego kalcyty i domieszką piasku	—	—	—	—	—	—	—	11

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość w %%	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
267 E	Kamieniołom Siemakowce	Wapień krystaliczny	6,20	1,48	1238	0,25	2,72	2,75	0,007	8
267 F	Kamieniołom Bazar	Piaskowiec żelazisty	7,94	0,83	1354	1,94	2,51	2,70	0,049	15
267 G	Kamieniołom Rosochacz	Wapień krystaliczny	4,98	1,27	1051	0,13	2,73	2,75	0,003	9
267 H	Kamieniołom Zwiniacz Perejma	Piaskowiec gliniasty uwarstwiony	4,42	2,26	próbka 1 — 1031 2 — 1161 3 — 2837	próbka 1 — 3,51 2 — 3,08 3 — 0,30	próbka 1 — 2,33 2 — 2,34 3 — 2,61	2,65	próbka 1—0,082 2—0,072 2—0,008	16
267 I	Szutrowisko Uhryń	Wapień krystaliczny	4,14	1,38	1084	0,30	2,72	2,75	0,008	11
267 J	Kamieniołom Sokołówka	Wapień krystaliczny	4,40	1,46	1139	0,06	2,74	2,75	0,002	8
267 K	Kamieniołom Wygnanka	Wapień kredowy	10,77	2,71	516	3,25	2,32	2,64	0,075	kruszy się
267 L	Kamieniołom Dawidkowce	Piaskowiec wapienny	8,70	0,67	1258	0,64	2,63	2,71	0,017	9
267 M	Kamieniołom Szmeńkowce	Piaskowiec wapienny	6 06	4,24	502	5,84	2,11	2,68	0,123	5

		Powiat Husiatyński.								
268 E	Kamieniołom w Tudorowie	Wapień krystaliczny	4,72	1,25	1476	0,21	2,76	2,78	0,006	9
268 F	Kamieniołom w Czarnokońcach Małych	Wapień gliniasty	9,52	2,14	930	1,40	2,51	2,71	0,035	5
		Powiatowy Zarząd Drogowy w Kamionce Strumiłowej.								
269 A	Kamieniołom Batiatycze przy drodze Kamionka—Dzibułki km. 3	Piaskowiec o lepiszczu krzemionkowem	2,24	0,03	3143	0,64	2,48	2,67	0,016	17
269 B	Kamieniołom Czanyż przy drodze powiat. Busk—Toporów	Piaskowiec o lepiszczu krzemionkowem	2,50	0,14	2003	0,73	2,50	2,67	0,018	—
269 C	Kamieniołom Sokole przy drodze gminnej Kamionka — Grabowa	Piaskowiec gruboziarnisty o lepiszczu krzemionkowem	2,60	0,10	2479	0,37	2,55	2,65	0,009	16
		Powiat Podhajecki.								
270 B	Kamieniołom w Kowalówce przy drodze Monasterzyska — Podhajce	Piaskowiec	2,88	0,27	1749	0,81	2.58	2,66	0,021	20
270 C	Kamieniołom Telacze — Stare Miasto przy drodze Podhajce—Brzeżany	Wapień	8,00	2,33	848	2,64	2,54	2,64	0,067	5

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralność na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość %	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
	Powiat Przemyślański.									
271 A	Kam. „Ciemierzyńce — Wołoskie" przy drodze pow. Przemyślany — Pomorzany	Wapień	6,40	1,38	985	0,84	2,55	2,69	0,021	7
271 B	Kam. „Czupernosów" przy drodze wojew. Bóbrka — Przemyślany	Piaskowiec wapienny	7,10	1,08	1021	1,92	2,41	2,70	0,046	7
271 C	Kam. Łahodów przy drodze gminn. Łahodów — Siworogi	Wapień z domieszką piasku	7,04	3,71	850	4,26	2,41	2,67	0,102	5
	Powiat Trembowelski.									
275 A	Kamieniołom „Budzanów"	Wapień zbity muszlowy z ziarnami krystalicznego kalcytu	5,90	1,18	1174	0,79	2,62	2,69	0,021	11
275 B	„ „Podhajczyki"	Wapień muszlowy	7,24	1,52	813	2,36	2,43	2,68	0,057	8
275 C	„ „Trembowla—Sady"	Wapień	9,80	2,42	566	6,37	2,15	2,70	0,136	6
275 D	„ „Wierzbowiec"	Piaskowiec o lepiszczu gliniastokrzemionkowem	2,84	0,54	1281	1,96	2,42	2,63	0,047	14
275 E	„ „Mogielnica"	Piaskowiec o lepiszczu żelazistem	2,96	0,58	1387	1,64	2,50	2,64	0,041	9

275 F	Kamienioł. T.W.S. w Łoszniowie obok st. Mikulińce	Wapień muszlowy	4,72	1,05	674	2,19	2,48	2,70	0,054	6
275G	„ „ „	Wapień gliniasty	11,04	2,22	527	4,85	2,26	2,65	0,109	5
275 H	„ „Zaścianocze"	Piaskowiec o lepiszczu żelazistem	3,40	0,27	907	4,13	2,30	2,65	0,095	7
275 I	„ „Ścianka"	Wapień	9,64	2,38	985	1,02	2,62	2,71	0,027	6
275 J	„ „Łoszniów"	Wapień	5,20	1,62	819	1,59	2,50	2,69	0,040	7
275 K	„ „Kamień" hr. Koziebrodzkiego	Piaskowiec wapienno-żelazisty	4,12	1,22	952	1,33	2,52	2,68	0,033	7
275 L	„ „Barda" hr. Koziebrodzkiego	Piaskowiec wapienno-żelazisty	4,24	0,62	620	1,42	2,45	2,69	0,035	6
275M	„ „Warwaryńce"	Piaskowiec gliniasty	6,56	2,66	866	4,85	2,22	2,66	0,107	5
		Powiat Zbaraski.								
277 D	Kam. Berezowica droga powiat. Załuże — Berezowica km. 16	Wapień	8,96	1,08	290	4,88	2,13	2,72	0.104	15
277 E	Kam. Załuże droga państw. N 7/5 km. 148	Wapień	6,80	0,68	970	1,26	2,52	2,70	0,032	9
277 F	Kam. Dobromirka droga powiat. Zbaraż — Nowe Sioło km. 22	Wapień	15,60	1,78	212	10,27	1,90	2,70	0,191	7
277 G	Kam. Toki droga wojewódzka Białozórka — Podwołoczyska km. 32	Wapień muszlowy	10,80	0 88	731	1,63	2,45	2,70	0,040	5

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Nazwa skały	Ścieralność w b. Deval'a %	Ścieralość na tarczy cm	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość %	Gęstość	Ciężar właściwy	Porowatość	Zwięzłość
277 H	Km. Czumale droga powiat. Załuże—Berezowica Mała km. 6	Wapień	4.04	0.88	1069	0.99	2.55	2.70	0.027	11
		WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE.								
289 A₁	Kam. Czantorja w pow. Cieszyńskim	Piaskowiec	2,22	0.51	1700	0.52	2,67	2.70	0.014	8
289 B	Kamień z Jaworza nadesł. przez Śląski Urząd Wojewódzki	Piaskowiec fliszowy	3.16	0.22	1688	0,23	2,67	2.70	0.006	18
291 1	Żużel wielkopiecowy z Huty Pokoju	Żużel wielkopiecowy	7,08	0.73	1050	0,87	2.73	3.03	0.024	4
291-2a	" " "	" "	11.84	0.24	636	0.59	2.70	3.04	0.016	kruszy się
291-2b	" " "	" "	13.34	1.11	327	2.91	2.11	3.04	0.061	-
291-3	" " "	" "	7.12	0.77	1139	0.35	2.93	3.02	0.010	5
291-4	" " "	" "	—	0.82	997	1.68	2.56	3.08	0.043	6
291-5	" " "	" "	—	0.84	551	2.90	2.26	2.99	0.064	2
291-6	" " "	" "	21.10	1.59	481	3,03	2.20	3.00	0.066	3
291-7	" " "	" "	15.40	3.15	436	7.42	1.92	2.98	0.142	4
296 A	Huta Srebra i Ołowiu w Strzebnicy	Szlaka ołowiana	3.42	0.61	2768	0.09	3.83	3 85	0.003	24

PRACE INSTYTUTU NAD KLINKIEREM DROGOWYM I PROJEKT NORM WŁASNOŚCI, POBIERANIA PRÓBEK I METOD BADANIA.

Les travaux de l'Institut sur les briques de pavée, la standardisation des propriétés, l'échantillonage et les méthodes d'examination.

Pierwsze badania własności wytrzymałościowych i fizycznych polskich klinkierów drogowych zostały wykonane w roku 1930 w Laboratorjum Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej metodami, obowiązującemi dla badań materjałów kamiennych, a wyniki ich zostały opublikowane w Nr. 40-tym i 44-tym „Wiadomości Drogowych" z roku 1930. Wyniki te przytaczamy poniżej w zestawieniu I.

Wytrzymałość na ściskanie w powyższych badaniach określano na próbkach sześciennych o wymiarach 4 × 4 × 4 cm., nasiąkliwość zaś przez moczenie próbek w wodzie w normalnej, pokojowej temperaturze do czasu nasiąknięcia do stałej wagi. Nasiąkliwość ta wyrażona jest w % w odniesieniu do wagi próbki suchej.

Opierając się na danych liczbowych, uzyskanych z powyższych badań, Drogowy Instytut Badawczy w r. 1930 opracował tymczasowe normy własności technicznych klinkieru drogowego, które by miały obowiązywać do czasu przeprowadzenia bardziej źródłowych badań nad własnościami polskich klinkierów.

Normy te przytaczamy poniżej.

„Rozróżnia się klinkier drogowy I gatunku na drogi magistralne o dużym ruchu mieszanym, oraz II gatunku na drogi o ruchu mniejszym.

		dla gat. I	dla gat II.
1)	Wytrzymałość na ściskanie przy próbie suchej nie powinna spadać poniżej	900 kg/cm²	700 kg/cm²
	przyczem dopuszczalnem jest, aby 10% danej ilości miało wytrzymałość mniejszą, ale nie poniżej	700 kg/cm²	600 kg/cm²
2)	Ścieralność na tarczy max. . . .	1,20 cm	2,00 cm
	przy dopuszczalnej dla 10% . . .	1,50 cm	2,50 cm

Zestawienie I.

Nr. pr.	POCHODZENIE (miejscowość)	Rodzaj materjału	Ścieralność na tarczy cm.	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm²	Nasiąkliwość %	Porowatość	Gęstość	Ciężar właściwy	Zwięzłość
75 D	Państwowa klinkiernia w Izbicy	Klinkier gat. extra	0,48	1282	1,00	0,020	2,06	2,52	11
75 D_1	„ „	gat. I	0.59	1143	2.13	0,043	2,03	2,52	10
75 D_2	„ „	gat. II	1,04	944	6,51	0,130	2,00	2.57	7
75 D_3	„ „	gat. III	1,52	756	9,21	0,181	1,97	2,50	4
75 D_4	„ „	gat. IV	1,44	696	9,18	0,177	1,94	2,57	6
85 C	Klinkiernia Budy	gat. A	0,60	1130	2,53	0,051	2,03	2,54	7
85 C_1	„ „	gat. B	2,68	590	11,94	0,213	1,78	2,62	5
88 Z	Klinkiernia Zamość	gat. I	1,28	941	3,09	0,06	1,935	2,50	6
88 Z′	„ „	gat. II	0,90	1058	1,52	0,031	2,05	2,54	8
88 Z″	„ „	gat. III	3,16	682	10,82	0,197	1,82	2,60	5
22 B	Cegielnia Ołtarzew	klinkier	0,48	846, 1087 } próba sucha; 886, 888 } mokra	2,31	0,052	2,25	2,52	9
22 B_1	„ „	cegła sklinkrowana	1,33	775 sucha; 747 mokra	1,96	0,041	2,10	2,53	6
22 B_2	„ „	„ „	0,84	937 sucha; 644 mokra	2,78	0,059	2,11	2,53	4
75 E	Klinkiernia Białopole	Klinkier	1,04	963	3,28	0,068	2,08	2,46	4
75 E_1	„ „	„	1,44	378	5,71	0,103	1,95	2,47	5
75 E_2	„ „	„	0,82	758	2,72	0,054	2,00	2,42	7

3) Nasiąkliwość max. 3,00% 4,00%
przy dopuszczalnej dla 10% . . . 4,00% 7,00%"

Przy ustalaniu przytoczonych norm przewidywany był normalny sposób laboratoryjnego oznaczania poszczególnych własności, ogólnie obowiązujący dla materjałów kamiennych.

W zimie 1932 roku Drogowy Instytut Badawczy opracował nowy projekt metod badania materjałów kamiennych, opublikowany w biuletynie Nr. 3 D. I. B. W projekcie tym zaproponowano stosowanie przy określaniu wytrzymałości na ściskanie próbek cylindrycznych o średnicy i wysokości 5 cm., zamiast przedtem stosowanych próbek sześciennych i używanie przy określaniu ścieralności tarczy Boehme'go, zamiast dotychczas stosowanej tarczy Dorry'ego W lecie 1932 roku przez laboratorjum Drogowego Instytutu Badawczego na zlecenie b. Ministerstwa Robót Publicznych przeprowadzane były badania kontrolne klinkieru drogowego, używanego do budowy nawierzchni dróg państwowych w województwie Warszawskiem przyczem określano tylko wytrzymałość na ściskanie i nasiąkliwość badanych próbek.

Badania powyższe prowadzone były metodami, opisanemi w Biuletynie Nr. 3 D. I. B. z tą zmianą, że w celu przyśpieszenia badań dla określenia nasiąkliwości, badane próbki początkowo gotowano w wodzie w przeciągu 4 godzin, pozostawiano je następnie do wystygnięcia w wodzie na przeciąg 24 godzin, poczem je ważono i obliczano nasiąkliwość ze wzoru:

$$n = \frac{Gm - Gs}{Gs} 100\%, \text{ gdzie} \qquad (1)$$

Gs — waga próbki suchej,
Gm — waga próbki po wygotowaniu i ostygnięciu w wodzie.
Wytrzymałość na ściskanie określano na próbkach kształtu cylindrycznego o średnicy i wysokości 5 cm.

% nasiąkliwość, otrzymywana powyżej opisanym sposobem miała wartości wysokie, znacznie przekraczające granice, przewidziane w normach, dotychczas obowiązujących.

W związku z powyższem zaszła konieczność przeprowadzenia badań laboratoryjnych, które pozwoliły by porównać i zestawić ze sobą nasiąkliwości klinkieru, w zależności od sposobu ich oznaczania, zwłaszcza wobec całkowicie odmien-

nych metod określania nasiąkliwości klinkieru zagranicą, między innemi w Holandji

Wspomniane badania przeprowadzone zostały w laboratorjum D. I. B. w zimie 1933 roku nad próbkami klinkieru, produkcji suchej i mokrej, pochodzącego z klinkierni państwowych.

Badania powyższe polegały na określeniu nasiąkliwości badanych próbek metodą, dotychczas przez D. I. B. stosowaną na określęniu nasiąkliwości tychże próbek metodą t zw. holenderską, oraz na określeniu wytrzymałości na sciskanie, ciężaru objętościowego i ciężaru właściwego badanych próbek.

Do opisanych badań po raz pierwszy wprowadzono pojęcie *szczelności* t. j. stosunku ciężaru objętościowego do ciężaru właściwego klinkieru. Pojęcie szczelności klinkieru, jako charakteryzujące własności techniczne klinkieru zaproponowane zostałe przez Stację Doświadczalną przy Państwowej Klinkierni w Izbicy.

Przystąpimy obecnie do kolejnego opisu wykonywanych badań. Nasiąkliwość metodą holenderską określana była na całych cegłach klinkieru w sposób następujący:

Cegły, wysuszone do stałej wagi w temperaturze 105C, zanurzane były do wody w temperaturze pokojowej do $^1/_3$ swej wysokości i pozostawały w takiem położeniu w przeciągu 24 godzin, po upływie tego czasu zanurzane były do $^2/_3$ swej wysokości, na 24 godzin, potem zaś zanurzane były całkowicie na przeciąg 48 godzin, czyli że całkowity proces nasycania cegieł wodą trwał przez 4 doby. Po upływie tego czasu cegły ważono i obliczano ich procentową nasiąkliwość ze wzoru (1).

Nasiąkliwość metodą D. I. B. (przez gotowanie), opisaną powyżej, określano na próbkach cylindrycznych o średnicy i wysokości 5 cm.

Ciężar objętościowy (gęstość) badanych próbek znajdowano ze wzoru

$$Co = \frac{Gs}{V} \qquad (2)$$

gdzie Gs — waga próbki suchej,

V — objętość próbki

Przyczem objętość próbek określano w wolumenometrze Segera, po uprzedniem ich nasyceniu wodą. Oznaczenie to przeprowadzano również na próbkach cylindrycznych.

Wytrzymałość na ściskanie określano przez zgniatanie próbek cylindrycznych o średnicy i wysokości 5 cm., wysuszonych do stałej wagi w temp. 105C, w 60-cio tonnowej prasie hydraulicznej syst. Martens-Richter.

Ciężar właściwy badanych próbek określano w przyrządzie Le Chateliera zwykłym sposobem, opisanym w Biuletynie Nr. 3.

Po otrzymaniu wyników powyższych badań obliczano szczelność poszczególnych klinkierów ze wzoru:

$$s = \frac{Co}{Cw} \qquad (3)$$

i objętość wolnych przestrzeni ze wzoru:

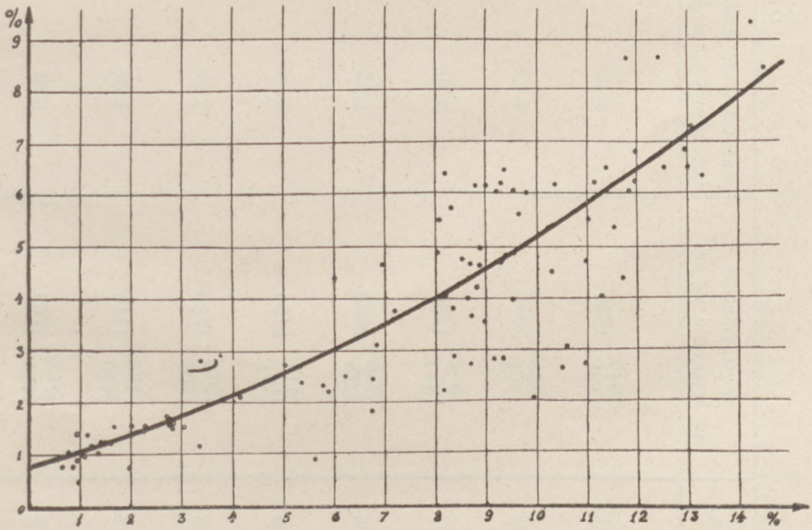
$$p = \frac{Cw - Co}{Cw} 100\% \qquad (4)$$

gdzie:

Cw — ciężar właściwy; s — szczelność;
Co — ciężar objętościowy; p — wolna przestrzeń.

Przytaczamy poniżej dane cyfrowe powyższych badań. (Zest. II).

Dane cyfrowe, zamieszczone w powyższem zestawieniu, przedstawiono następnie graficznie w niżej wymienionych układach.



RYS. 1.

Zestawienie II.

Nr.	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm².		nasiąkliwość met. holenderską % wag.	nasiąkl. met. D.I.B. % wag.		Ciężar objętościowy		Ciężar właściwy	Szczelność	Wolna przestrzeń %
1	1249 1191	1220	6,40	8.39 7,98 8.19	8,19	1,988 1,977 1,995	1,987	2.558	0,777	22.3
2	836 1771	1304	4,63	7.40 6,39 6.97	6,92	2.052 2.081 2,057	2.063	2,552	0,809	19.2
3	1068 1343	1206	5,72	8.48 8,56 7,87	8.30	1,997 1,997 2.020	2,005	2,533	0,791	20,9
4	1936 2225	2080	1,55	1,56 4.47 2,53	2,85	2,027 2.053 2.060	2.047	2,560	0.799	20,1
5	1117 1191	1154	3,63	8.94 8,93 8.25	8,71	2,045 2,018 2.043	2.035	2,570	0,792	20.8
6	1373 1200	1286	2,59	10,36 10,76 10,40	10,51	1,940 1,968 1,930	1,946	2,540	0.766	23,4
7	738 1490	1114	4,79	9,11 9.38 9,55	9,35	1,911 1,946 1,903	1,920	2,550	0,753	24,7
8	793 1426	1109	1,50	4,03 2,05 2,08	2,81	1,985 2,009 2,032	2.009	2,543	0.791	21,0

9	2050 1918	1984	2.06	2,72 6,05 3,67	4,15	2.087 2.071 2.056	2.071	2,532	0,818	18,2
10	1847 1470	1659	6.04	8,52 9,19 10,90	9,54	2,077 2,037 2,068	2,061	2,556	0,806	19,4
11	2140 2348	2244	1,04	0,82 0,77 0,75	0,78	2,100 2,090 2,100	2,097	2,530	0,830	17,0
12	1813 1609	1711	4,22	8,87 8,79 8.86	8,84	2,028 2,020 2,036	2,028	2,532	0,802	19,9
13	1406 1567	1486	4,88	9,41 9,21 10,00	9,54	2,009 2,020 2,024	2,018	2,533	0,797	20,3
14	1713 2030	1872	4.65	8,50 9,25 8,22	8.66	2,037 2,031	2,034	2,555	0,796	20,4
15	1692 1816	1754	4.63	9,00 8.74	8,87	2,039 2,052	2,043	2.562	0,798	20,3
16	1546 1418	1482	6,03	9,45 9,07 9,18	9,23	2,029 2,037	2,033	2,550	0.796	20,3
17	233 361	297	2,79	4,37 2,37	3,37	1,977 1,966	1,971	2,527	0,779	22,0
18	1672 1896	1784	3,80	8,39 8,39 8,32	8,37	2,031 2,028 2,034	2,028	2,505	0,809	19,0

Nr.	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm².		nasiąkliwość met. holenderską % wag.	nasiąkl. met. D.I.B. % wag.		Ciężar objętościowy		Ciężar właściwy	Szczelność	Wolna przestrzeń %
19	423 412	417	2,31	8,42 4.49 4.42	5.78	1,988 1,977 1.982	1.982	2,488	0,796	20,3
20	2165 2280	2223	0,47	1.08 0,88	0,98	2,075 2,095	2,085	2,506	0,832	20.2
21	1074 2020	1547	1,52	2,66 2,53 1,64	2.28	2.100 2,086 2,091	2.092	2,555	0.818	22.2
22	1907 1940	1923	4,05	8,12 8,12 8,26	8,17	2,057 2,024 2,056	2,046	2,571	0,796	20.4
23	1661 1828	1745	4,95	8 87 9,03 8,73	8,88	2,046 2,029 2,048	2,041	2,558	0,798	20.2
24	1662 1940	1801	4,85	8,19 8,05 7,92	8,05	2,053 2,048 2,042	2,048	2,547	0,804	20.4
25	1651 1703	1677	4,77	8,62 8,83 8,17	8,54	2,049 2,048 2,053	2,050	2,558	0,803	19,9
26	2275 1988	2132	1,37	1,86 0,70 0,90	1,15	2,041 2,088 2,073	2,067	2,528	0,818	18,3
27	1547 1816	1682	2,22	7,84 3,87	5,86	1,991 1,987 2,013	1,997	2,500	0,798	20.2

28	2245 2398	2322	0,75	0.65 0.60 0.74	0.66	2.101 2,086 2,089	2.092	2,508	0,834	16,6
29	1571 1737	1654	6.22	9,55 9,29 9,03	9,29	2,046 2,044 2,051	2,047	2,570	0.797	20,4
30	1231 1324	1278	8,64	10.77 13,14 11,41	11,77	1,983 1,950 1,970	1,968	2,575	0.764	23,5
31	1592 1887	1740	4,00	9,04 8,77 8,09	8,63	2,028 2,031 2,041	2,033	2,524	0,806	19,5
32	1778 1788	1783	4,69	9,26 9,12 9,47	9,28	2,030 2,021 2,012	2,021	2,533	0,798	20,2
33	1755 1996	1876	3.57	9,22 8,48 9,17	8,96	2,061 2,055 2,067	2,061	2,536	0,813	18,7
34	1496 1590	1543	6.18	12,05 9,10 10,03	10,39	1,951 1,996 1,990	1,979	2,526	0,784	21,6
35	2040 2196	2118	0.88	5,43 5,36 6,15	5.65	1,965 1,975 2,054	1,998	2,490	0,803	19,7
36	2346 2264	2305	0,98	1,06 1,13 1.01	1,07	2,092 2,095 2,115	2.101	2,512	0,837	16,4
37	2085 2148	2117	1,21	1,65 1,64 1,00	1,43	2,046 2,055 2,106	2,069	2,518	0,822	17,8

Nr.	Wytrzyymałość na ściskanie kg/cm².		nasiąkliwość met. holenderską % wag.	nasiąkl. met. D.I.B. % wag.		Ciężar objętościowy		Ciężar właściwy	Szczel-ność	Wolna prze-strzeń %
38	1696 1571	1634	6.02	10.57 9,84 8,95	9,79	2,022 2,004 2,072	2.033	2.587	0.785	21.4
39	1195 1389	1292	5.63	10.14 9,41 9,44	9.66	1,985 1,998 2,018	2.000	2.521	0,794	20.7
40	1945 1921	1933	2.43	7,45 6,45 6,33	6.74	2,046 2,040 2,055	2.047	2.518	0.814	18.7
41	1087 1211	1149	8.63	11,67 12,61 13,02	12.42	1,948 1,941 1,930	1,940	2.547	0.762	23.8
42	2265 2125	2195	0.86	0,82 0,86 1,08	0,92	2,088 2,065 2,098	2.084	2.478	0.842	15.9
43	2176 2265	2221	2.49	5,54 7,57 5,39	6.17	2,004 1,987 2,000	1,994	2.550	0.783	21.8
44	1257 1276	1267	5.57	6,01 8,92 9,37	8,10	2,078 2,025 1,983	2.029	2.562	0.792	20.8
45	1459		3 97	8'45 10,62	9.54	2,022 2,057	2.039	2.524	0.808	19.2
46	1359 1264	1312	9.48	9.04 9.94 10.17	9.72	1,935 1,941	1.938	2.530	0.767	23.4

47	2270 2176	2223	0.76	0.80 0.89	0.85	2.050 2.058	2.054	2.483	0.828	17.2
48	1891 1959	1925	4.36	5.97 6.01	5.99	2.024 2.050	2.037	2.535	0.804	19.7
49	2240 2140	2190	1.41	1.06 0.77	0.92	2.082 2.096	2.089	2.490	0.840	16.1
50	1766		6.48	9.35		2.037		2.534	0.804	19.6
51	1589 1578	1584	6.15	9.37 8.89 8.73	9.00	2.028 2.045 2.025	2.033	2.518	0.807	19.2
52	2034 1798	1916	1.22	1.40 1.55 1.82	1.59	2.008 2.026 2.030	2.021	2.520	0.802	19.8
53	1349 1378	1364	6.22	11.13 11.62 10.68	11.14	1.944 1.930 1.930	1.935	2.482	0.780	22.0
54	1716 1359	1537	1.43	2.24 2.26	2.25	2.060 2.090	2.075	2.562	0.810	19.0
55	1497 1968	1733	2.38	3.73 7.00	5.36	2.000 2.037	2.018	2.490	0.811	19.0
56	971 1676	1323	1.79	5.27 8.21	6.74	1.947 1.966	1.957	2.534	0.772	22.8

Nr.	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm².		nasiąkliwość met. holenderską % wag.	nasiąkl. met. D.I.B. % wag.		Ciężar objętościowy		Ciężar właściwy	Szczelność	Wolna przestrzeń %
57	1357 1236	1296	1,58	2,19 1,87	2.03	2,015 2.008	2.012	2.578	0.781	22.0
58	1082 663	872	8,46	12.48 16,51	14,50	1,907 1,890	1.898	2.586	0,735	26,7
59	1748 1348	1548	2.73	5,88 4,18	5,03	2,015 2,020	2,017	2,502	0,806	19,4
60	1655		3,11	6,85		2,000		2,548	0,785	21,6
61	1675 1452	1563	6,14	9,28 8,28	8,78	1,972 1,932	1,952	2.465	0,792	20,8
62	1348 1561	1455	1,15	1,13 1,31	1,22	2,042 2.037	2,039	2.523	0.809	19,2
63	1359		3,76	7,38 7,02	7.20	1,930 1,935	1,932	2,543	0,760	24,0
64	1422 993	1207	2.71	9.36 8,02	8,69	1,992 2,015	2.003	2,505	0,800	20,0
65	1712 1409	1560	2.21	8,02 8,35	8.18	2.024 2,024	2.024	2,571	0,788	21,3
65	1755 2202	1978	1,04	1.60 1,16	1,38	2,100 2,050	2.075	2.540	0,818	22,4
67	1428 1458	1443	6,25	12,51 11,29	11.90	1,952 1.932	1,942	2.510	0,774	22,6
68	1429 1282	1355	4.72	10,19 11,67	10.93	2,009 1,945	1,977	2,568	0,770	23,0
69	1421 1169	1295	6.04	11,35 12,34	11,85	1,905 1,949	1,927	2,540	0,759	24.2

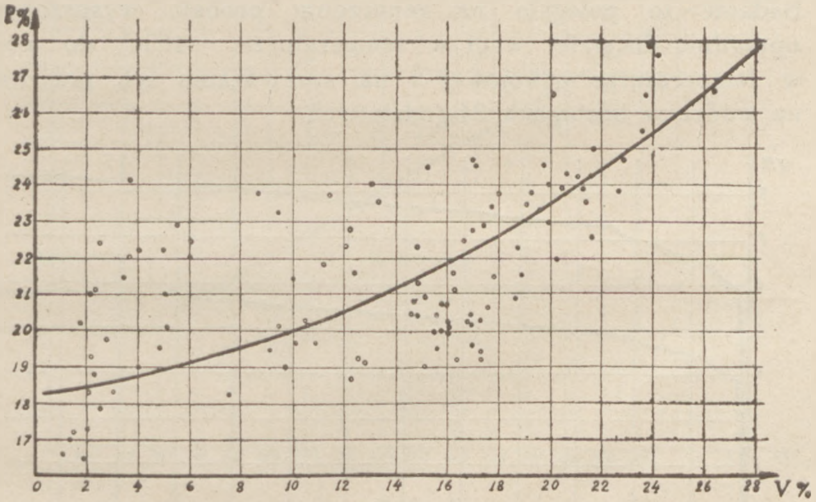
70	1159 1218	1188	4,54	10,39 10.21	10.30	1,980 1,980	1,980	2,550	0,777	22,3
71	1200 1043	1122	9,38	13,23 15,29	14,26	1,855 1,830	1,842	2,584	0,714	28,7
72	1861 1430	1645	1,69	1,74 2,14	1,94	2,025 2,049	2.037	2,538	0,804	21,4
73	1075 857	966	6,79	12,83 11,03	11,93	1,895 1,945	1,920	2,560	0,751	25,0
74	1242 1618	1430	5.34	9,36 11,12	10,24	1,972 2,018	1,995	2,522	0,792	20,9
75	1031		5,33	11,58		1,955		2,580	0,759	24,2
76	893 1054	973	6,50	12,51 12,61	12.56	1,901 1,895	1,898	2,520	0,754	24,7
77	786 1109	947	4.36	11,80 11,62	11,71	1,958 1,930	1,944	2,555	0,761	23,9
78	956 1042	999	6,82	12,08 13,83	12.96	1,880 1,889	1,884	2,530	0,745	25,5
79	1379 1382	1380	1.53	1,56 1,81	1,68	2,081 2,092	2,087	2.555	0,818	18,3
80	1372 1082	1227	1,72	2,71		2,070		2,571	0,806	19,5
81	607 379	493	11,42	17,38 17,66	17,52	1,795 1,755	1,775	2,617	0,679	32,2
82	1107 1270	1188	2,82	11,55 6,78	9,16	1,975 2,004	1,989	2,565	0,776	22,5
83	857 769	811	7,32	13.12 13,03	13,07	1,860 1,862	1,861	2,580	0,721	27,9

Nr.	Wytrzymałość na ściskanie kg/cm².		nasiąkliwość met. holenderską % wag.	nasiąkl. met. D.I.B. % wag.		Ciężar objętościowy		Ciężar właściwy	Szczelność	Wolna przestrzeń %
84	765 822	793	2,82	8,55 8,20	8,37	1,915 1,912	1,913	2,534	0,755	24,5
85	1256 1162	1209	1,13	3,45 3,22	3,33	1,958 1,950	1,954	2,518	0,776	22,4
86	1194 1280	1237	1,50	2,80 3,31	3,06	1,928 1,955	1,942	2,518	0,773	22,9
87	1127 786	956	2,81	9,23 9,40	9,31	1,905 1,915	1,910	2,532	0,753	24,6
88	733 851	792	3,05	9,69 10,54	10,12	1,930 1,930	1,930	2,532	0,762	23,8
89	1242 1309	1276	2,06	9,74 10,06	9,90	1,929 1,935	1,932	2,534	0,762	23,8
90	1201 1138	1169	2,70	10,78 11,12	10,95	1,932 1,915	1,924	2,530	0,761	24,0
91	796 775	786	6,50	10,57 12,12	11,34	1,905 1,882	1,894	2,500	0,758	24,3
92	1285 1411	1348	1,55	2,82 2,66	2,74	1,950 1,970	1.960	2,520	0,778	22,2
93	972 711	842	6,31	13,38 13,18	13,28	1,875 1,855	1,865	2,546	0,733	26,7
94	1012 994	1003	5,51	11,23 10,82	11,03	1,871 1,871	1,871	2,544	0,735	26,5
95	973 1139	1056	6,53	12,96 13,08	13,02	1,875 1,875	1,875	2,550	0,735	26,5
96	1096 1169	1132	4,01	11.50 11 02	11,26	1,905 1,922	1,913	2,513	0,760	23,9

Na wykresie (rys. 1) przedstawione są wyniki badania nasiąkliwości, przyczem na osi rzędnych odmierzano wartość nasiąkliwości, określonej metodą holenderską, na osi zaś odciętych — nasiąkliwość, określoną metodą D. I. B.

Z porównania poszczególnych punktów powyższego wykresu widzimy, że przy nasiąkliwościach małych, mniejszych od 2%, wielkość nasiąkliwości przy obu metodach jest do siebie zbliżona, przy nasiąkliwościach zaś dużych, nasiąkliwość, określona metodą D. I. B. jest wyższa nieraz dwukrotnie od nasiąkliwości, określonej metodą holenderską.

Z danego wykresu można wywnioskować, że pomiędzy wartościami nasiąkliwości istnieje niewątpliwa zależność. Prawdopodobny charakter tej zależności przedstawiony jest na wykresie rys. 1 w postaci krzywej.



RYS. 2

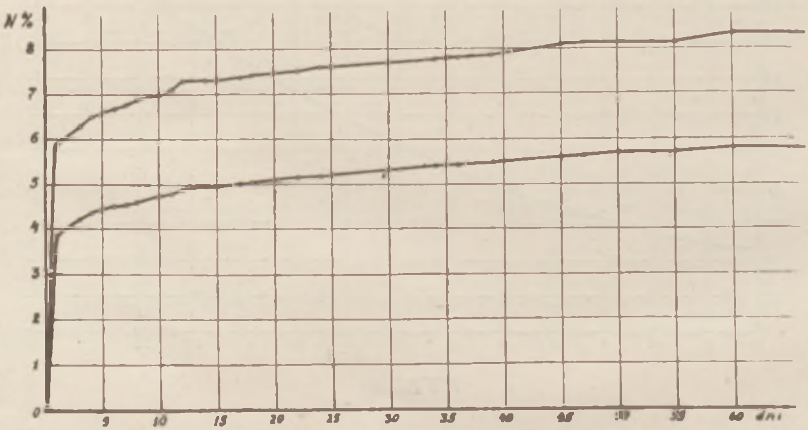
Na wykresie (rys. 2) zestawiono ze sobą wielkości nasiąkliwości, określonej metodą D. I. B. z ilościami wolnych przestrzeni w odnośnych próbkach. W tym celu na osi rzędnych odmierzano ilości wolnych przestrzeni, na osi zaś odciętych — odpowiadające im nasiąkliwości, przyczem w celu ujednostajnienia wymiarów, nasiąkliwości przeliczono w odniesieniu do objętości badanych próbek według wzoru:

$$V = nc_0\% \qquad (5)$$

gdzie:
V — nasiąkliwość w jednostkach objętościowych
n — „ „ „ wagowych
c_0 — ciężar objętościowy.

Jak widzimy z powyższego wykresu, stopień zapełnienia wodą wolnych przestrzeni w klinkierze jest różny i zależy od ilości tych przestrzeni. Przypuszczalna zależność między temi dwiema wielkościami przedstawiona jest w postaci krzywej, uwidocznionej na rys. 2.

Wykres powyższy mówi nam ponadto, że klinkier zanurzony do wody w warunkach normalnych może nasiąkać przez dłuższy czas, co zostało zresztą potwierdzone przez badania, uprzednio przeprowadzone w laboratorjum D. I. B. nad nasiąkliwością próbek materjałów kamiennych, szlaki i klinkieru. Badanie to polegało na zanurzeniu próbek, wysuszonych uprzednio do stałej wagi w temperaturze + 105C, do wody w temperaturze pokojowej i na sprawdzaniu ich przyrostu na wadze w odstępach 24-godzinnych.



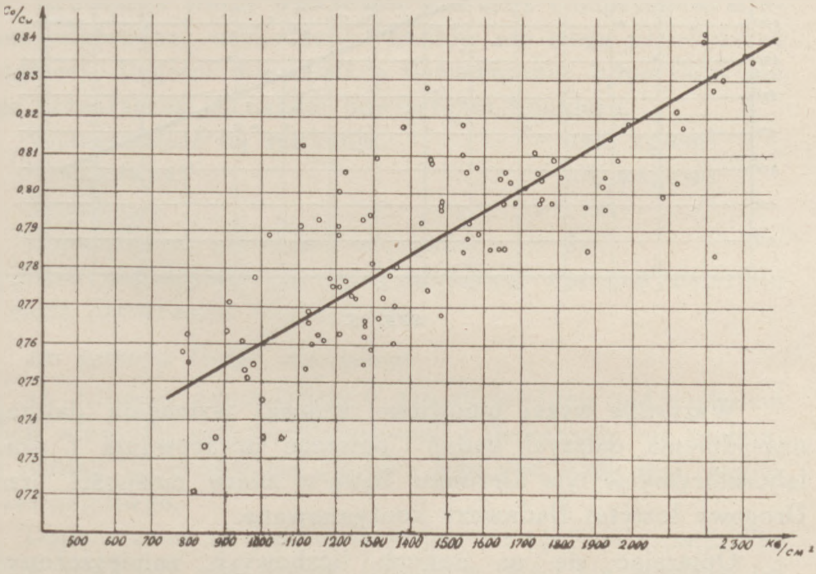
RYS. 3

Wyniki tego badania w odniesieniu do dwuch próbek klinkieru przedstawione są na wykresie (rys. 3) gdzie na osi rzędnych przedstawiono nasiąkliwość w %, na osi zaś odciętych czas badania.

Z wykresu tego wynika, że po upływie 60 dni zaobserwowano jeszcze przyrost na wadze badanych próbek.

Przy teoretycznem opracowywaniu wyników cyfrowych omawianych w niniejszem sprawozdaniu badań klinkieru dążono również do ustalenia związku, jaki niewątpliwie istnieje pomiędzy własnościami fizycznemi a wytrzymałościowemi klinkieru, w szczególności zaś chodziło o ustalenie związku pomiędzy wytrzymałością na ściskanie i szczelnością, pomiędzy nasiąkliwością i szczelnością, a w konsekwencji związku pomiędzy wytrzymałością na ściskanie i nasiąkliwością.

W tym celu opracowane zostały wykresy rys. 4 i 5, na których na osi rzędnych odmierzano szczelność, na osi zaś odciętych odpowiednio wytrzymałość na ściskanie i nasiąkliwość określoną metodą D. I. B.

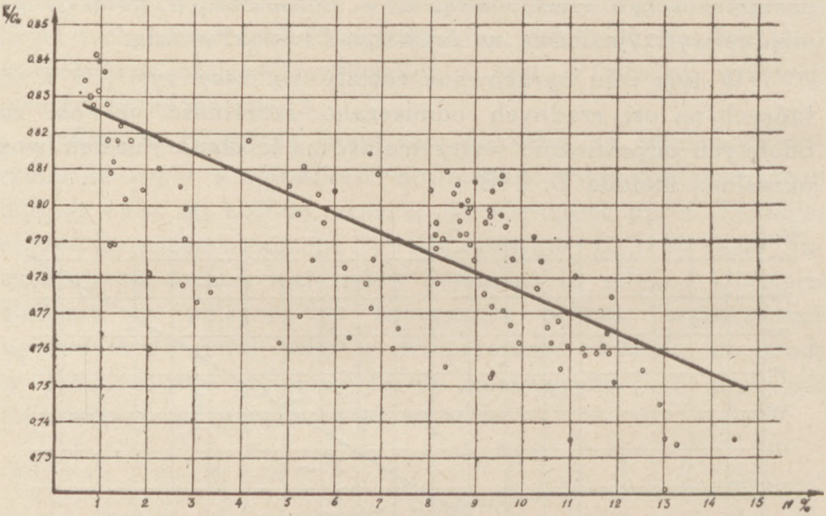


RYS. 4

Z układu punktów na wykreśie rys. 4 widzimy, że instnieje niewątpliwie zależność pomiędzy szczelnością i wytrzymałością na ściskanie klinkieru, mianowicie że ze wzrostem wytrzymałości na ściskanie wzrasta i szczelność i odwrotnie. W pierwszem przybliżeniu zależność tą możemy przedstawić w postaci prostej, uwidocznionej na wykresie rys. 4.

Z wykresu na rys. 5 widzimy, że zależność pomiędzy nasiąkliwością i szczelnością przedstawia się najmniej uchwyt-

nie i tu jednak z układu punktów wywnioskować możemy, że ze wzrostem nasiąkliwości klinkieru maleje jego szczelność i odwrotnie. Przypuszczalną zależność między temi dwiema funkcjami przedstawić może linja prosta, uwidoczniona na wykresie rys. 5.



RYS. 5.

Wszystkie wyżej omówione wnioski wymagają dalszego uzasadnienia, dalszych badań i dalszego opracowania i prace laboratoryjne w tym kierunku będą w miarę możności przez Drogowy Instytut Badawczy kontynuowane.

Opierając się na danych liczbowych, zamieszczonych w zestawieniu II, Drogowy Instytut Badawczy opracował projekt norm i warunków technicznych, obowiązujących dla polskich klinkierów drogowych.

Jako materjał dyskusyjny przy opracowaniu powyższych norm, posłużył odnośny projekt, nadesłany przez Stację Doświadczalną przy Państwowej Klinkierni w Izbicy.

Poniżej przytaczamy projekt norm własności, pobierania próbek i metod badań dla polskich klinkierów drogowych.

PROJEKT.

NORMY WŁASNOŚCI, POBIERANIE PRÓBEK i METODY BADAŃ KLINKIERU DROGOWEGO.

La standardisation des propriétés, échantillonage et les méthodes d'examination (Le projet).

Klinkier drogowy dzielimy na trzy gatunki pod względem jego zastosowalności i przydatności do celów drogowych.

Do gatunku I-szego zaliczamy:

Klinkiery o powierzchniach równych i gładkich o dwuch równoległych stronach, nadających się do ułożenia w nawierzchni, w zależności od przewidywanego sposobu układania cegieł. Krawędzie winny być równe bez skaz i odprysków, struktura jednorodna, uszkodzenia kantów nie mogą przewyższać 5% ogólnej długości krawędzi, a powierzchnie odprysków nie mogą przekraczać 5% każdej powierzchni klinkieru.

Wytrzymałość na ściskanie . . . $>$ 1000 kg/cm²
Nasiąkliwość . . . . $<$ 10% wagowo
Szczelność . . . . $>$ 0,73
Dopuszczalna tolerancja wymiarów . $\pm$ 3%

Ilość nieodpowiadającego powyższym normom materjału nie może przekraczać 10% dostawy.

Do gatunku II-ego zaliczamy:

a) Klinkier odpowiadający gatunkowi I-mu pod względem swoich własności wytrzymałościowych i fizycznych, nie spełniający jednak warunków dla gatunku I-go pod względem wyglądu zewnętrznego.

Dopuszczalne są pęknięcia w postaci rys (nie szpar), krawędzie mogą być poszarpane, jednak w ilości nie większej od 10% ogólnej długości krawędzi, powierzchnie odprysków nie mogą przekraczać 10% każdej powierzchni klinkieru.

b) Klinkier o wyglądzie zewnętrznym, spełniającym warunki dla gatunku I-go jednak o własnościach wytrzymałościowych następujących

Wytrzymałość na ściskanie $>$ 750 kg/cm₂
Nasiąkliwość . . . . . . $<$ 12% wagowo
Szczelność . . . . $>$ 0,73
Dopuszczalna tolerancja wymiarów w gatunku b) $\pm$ 3%

Ilość nieodpowiadającego powyższym normom materjału nie może przekraczać 10% dostawy.

Do gatunku III-go zaliczamy:

a) Klinkier odpowiadający gatunkowi I-mu lub II-mu pod względem swoich własności wytrzymałościowych i fizycznych, nie spełniający jednak warunków dla gatunku I lub II pod względem wyglądu zewnętrznego.

Dopuszczalne są większe uszkodzenia mechaniczne powierzchni i krawędzi, nie przekraczające jednak 20% każdej powierzchni lub długości krawędzi i rysy oraz pęknięcia na jednej ze stron. Druga strona winna być gładka, nadająca się do ułożenia w powierzchni.

b) Klinkier słabo dopalony o wyglądzie zewnętrznym spełniającym warunki dla gatunku I-go, jednak o własnościach wytrzymałościowych i fizycznych następujących:

Wytrzymałość na ściskanie $>$ 500 kg/cm^2
Nasiąkliwość . . . . . $<$ 14% wagowo
Szczelność . . . . $>$ 0,73

Ilość nieodpowiadającego powyższym normom materjału nie może przekraczać 10% dostawy.

Klinkiery o własnościach wytrzymałościowych i fizycznych gorszych od obowiązujących dla gatunku III-go mogą być ewentualnie zaliczone do gatunku IV,

Pobieranie próbek klinkieru do badań.

Odróżniamy: a) próby laboratoryjne, mające scharakteryzować dany klinkier lub daną partję klinkieru lub dany ładunek komory piecowej co do jego cech i własności wytrzymałościowych i fizycznych i przydatności do różnych zastosowalności w praktyce.

b) próby kontrolne, mające stwierdzić zgodność dostawy z postawionemi jej warunkami technicznemi.

Próbki do badań mogą być pobierane: z pieca, z placu składowego w klinkierni, na miejscu robót z materjału dostarczonego do danej budowy, bądź też z wykonanej nawierzchni.

Przy pobieraniu próbek klinkieru z komory piecowej należy najpierw usunąć kilka rzędów cegieł z przodu komory i z pozostałego w komorze materjału pobrać próbki tak, by mogły one scharakteryzować poszczególne stopnie wypału klin-

kieru, a więc wybrać należy próbki z warstw górnych i bocznych w komorze, jako charakteryzujących najsilniej wypalone cegły, z warstw środkowych komory, jako charakteryzujących cegły średnio wypalone i z warstw dolnych komory, jako charakteryzujących cegły najsłabiej wypalone.

Próbki kontrolne klinkieru drogowego pobiera przedstawiciel instytucji zarządzającej pobranie próbek w obecności przedstawiciela firmy prowadzącej roboty lub dostawcy.

Próbki te pobiera się zasadniczo z materjału, dostarczonego na miejsce robót, przyczem czynności pobierającego próbki polegają na:

1) stwierdzeniu jakości dostarczonego klinkieru pod względem jego wyglądu zewnętrznego,

2) pobranie próbek do badań kontrolnych.

Odnośnie pkt. 1) pobierający próbki wybiera po 1 cegle na każde 1000 sztuk i poddaje wybrany materjał oględzinom zewnętrznym, ustalając jego jakość i kwalifikując do odpowiedniego gatunku, zgodnie z warunkami technicznemi, obowiązującemi dla klinkierów drogowych, na podstawie cech zewnętrznych badanego materjału.

Po przeprowadzeniu powyższych badań pobiera się próbki do badań laboratoryjnych w ilości 1 cegły na każde 10000 sztuk dostarczonego klinkieru, przyczem każde rozpoczęte 10000 szt. uważa się za pełne 10000 sztuk.

Szczegółowy sposób pobierania próbek do badań kontrolnych, jak NN. kozłów, rzędów i kolejność sztuk i t. p. pobierający próbki ustala każdorazowo przed przystąpieniem do swych czynności.

Próbki wybrane winny być w sposób trwały oznaczone przez pobierającego i przesłane do badań.

Z czynności swych pobierający próbki sporządza odnośny protokuł.

Przesyłanie próbek klinkieru do badań.

Wybrane cegły układa się do skrzynek drewnianych, przedzielając poszczególne cegły warstwami słomy lub trocin, dołącza się do nich odpis protokułu pobrania próbek, poczem skrzynię zamyka się szczelnie, plombuje, umieszcza na wieku adres laboratorjum i przesyła do badań.

Sposób przeprowadzenia badań klinkieru drogowego.

a) Wytrzymałość na ściskanie:

Oznacza się przez zgniecenie conajmniej dwuch próbek, wypiłowanych ze środka każdej cegły. Próbki wypiłowuje się bądź w kształcie cylindrów o średnicy i wysokości 5 cm. lub też w kształcie sześcianów o wymiarach boku 5 cm.

b) Nasiąkliwość:

Oznacza się przez gotowanie próbek, o kształcie regularnych walców lub sześcianów, w wodzie w przeciągu minimum 4 godzin, poczem pozostawia się je w wodzie na przeciąg 24 godzin, aż do całkowitego wystygnięcia i nasiąknięcia. Oznaczenie przeprowadza się conajmniej na dwuch próbkach z każdej cegły.

c) Ścieralność na tarczy Bohme'go.

Oznaczenie przeprowadza się na kostce o boku kwadratowym 7 × 7 cm.

d) Zwięzłość.

Przeprowadza się na aparacie Page'a na próbkach cylindrycznych o średnicy i wysokości 25 mm.

e) Ciężar objętościowy:

f) Ciężar właściwy:

g) Szczelność $\frac{Co}{Cw}$

Badania kontrolne klinkieru drogowego obejmują badania wytrzymałości na zgniatanie, nasiąkliwości i szczelności. Dane powyższe będą obowiązujące przy klasyfikowaniu klinkieru drogowego do odpowiednich kategoryj.

Tylko 10% próbek zbadanych może wykazać własności niższe od obowiązujących dla danego gatunku klinkieru. W wypadku, gdy badania kontrolne wykażą, że więcej niż 10% próbek ma własności wytrzymałościowe lub fizyczne niższe od obowiązujących, to całą partję badaną zaszeregowuje się do właściwej kategorji lub też kwalifikuje się do odrzucenia, w wypadku otrzymania wyników niższych, aniżeli dla klinkieru III-go gatunku.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że dany klinkier nie odpowiada normom obowiązującym dla danej dostawy, to na

żądanie dostawcy, ewentualnie przedsiębiorcy, próbki kontrolne mogą być pobrane powtórnie, jednak w ilości dwukrotnie większej t. j. po 1 cegle na każde 5000 sztuk klinkieru, przyczem każde rozpoczęte 5000 sztuk uważa się za pełne 5000 sztuk.

Wyniki badań powtórnych są już ostateczne i badania te przeprowadza się na koszt przedsiębiorcy.

W uzupełnieniu powyższego sprawozdania przytoczymy jeszcze normy, obowiązujące według posiadanych przez Drogowy Instytut Badawczy danych, dla klinkierów drogowych I gatunku zagranicą

	wytrzymałość na ściskanie	nasiąkliwość
w Holandji	> 750 kg cm^2	< 6% objęt.
w Austrji	> 600 „	< 6% „
w Niemczech	> 1200 „	< 3,5% „
w Rosji Sowieckiej	> 1000 kg cm^2	< 2% wag.

RÉSUMÉ.

Profitant des études sur les briques de pavée, faites régulièrement depuis trois ans, l'Institut a travaillé un projet de standardisation, de l'échantillonage et des méthodes d'examination des briques de pavée.

On classifie les briques a base de leur aspect exterieur, de la résistance contre la pressure et de l'imbibition.

Au près de ces caractéristiques on a introduit, comme une nouvauté, l'idée de la *compacité* qui caractérise le grés de la brûlure.

Par la compacité on comprend le quotient du poid d'unité de volume divisé par le poid spécifique $\left(\frac{Co}{Cv}\right)$.

Les classes et les qualitées standardisés des briques de pavée.

I re classe.

Les briques de la I re classe doivent avoir les lisières égales sans défauts ni rompures et une structure homogène. Les défauts des lisières ne peuvent pas surpasser 5% de chaque surface de la brique.

La résistance contre la pressure . > 1000 kgcm/^{2}.
La compacité . . . . > 0,73
L'imbibition . . . . < 10% grav.

La tolérance des dimensions ± 3%.

La quantité des briques ne répondante pas aux conditions nommées ne peut pas surpasser 10% de chaque livraison.

II me classe.

a) Les briques ne répondantes pas par leur aspect extérieur aux conditions prévues pour la première classe

Les briques ayant des rompures, des lisières défectées avec des défauts ne surpassants pas 10% de la longuer totale des lisiéres et des rompures sur les surfaces ne surpassantes pas 10% de chaque surface.

b) Les briques repondantes par leur aspect aux briques de la I re classe mais ayant des propriétés suivantes:

Le résistance contre la pressure . > 750 kgc/m^2
L'imbibition . . . . < 12% grav.
La compacité . . . . > 0,73

La tolérance des dimensions ± 3%.

La quantité des briques ne répondante pas aux conditions nommées ne peut pas surpasser 10% de chaque livraison.

III me classe.

a) Les briques ne répondantes pas par leur aspect extérieur aux conditions prévues pour la première et la deuxième classe.

Les briques ayant des défauts sur la surface et sur la lisière ne surpassants pas 20% de chaque surface ou de la longueur de chaque lisière ou ayant des rompures sur une des surfaces.

b) Les briques moins brûles répondantes par leur aspect exteurieur aux briques de la première classe et ayant des propriétés suivantes:

La résistance contre la pressure > 500kg/cm^2
L'imbibition . . . . < 14% Grav.
La compacité . . . . > 0.73.

La quantité des briques ne repondante pas aux conditions nommées ne peut pas surpasser 10% de chaque livraison.

L'Échantillonage.

Pour l'examen de l'aspect exterieur on prend une brique par chaque 1000 pièces.

Pour l'examen du laboratoire on prend une brique par chaque 10000 pièces.

L'examen du laboratoire comprend des suivantes preuves:

1) La détermination de la résistance contre la pressure

Il faut examiner au moins 2 échantillons *formées en carreaux* ayant des lisières de 5 cm de longueur ou en cylindres du diamètre de 5 cm et d'une hauteur de 5 cm.

2) L'imbibition.

On détermine l'imbibition en plongant des échatillons en forme des cylindres ou des carreaux dans l'eau et en la chauffant jusqu'a l'euboulition pendant 4 heures. Après l'euboulition on laisse les echantillons plongés dans l'eau pendant les suivantes 24 heures puis on les pese.

3) La perte du poid et de la hauteur par le frottage sur l'écu de Böhme.

4) La compacité.

5) Le poid specifique.

6) Le poid d'unité de volume.

7) La concision.

Ces déterminations sont executées suivant les méthodes travaillés par l'Instutut pour les pierailles.

Zestawił *Inż. St. Lenczewski-Samotyja*

III.

LEPISZCZA BITUMICZNE.

LES LIANTS BITUMINEUX,

Z PRAC NAD ASFALTAMI KRAJOWEMI.

Les travaux sur les asphaltes du pays.

Wykonane w roku 1931 na Śląsku w dużym stosunkowo zakresie powierzchniowe utrwalenie dróg asfaltami zarówno zagranicznemi, jak również jednym z asfaltów krajowego pochodzenia, wskazało na pewne nie zauważone dotąd braki asfaltów krajowych.

Podczas zimy zaobserwowano, że pokrowiec podlegał kruszeniu i w postaci pyłu zmiatany był przez wiatr i koła pojazdów na pobocza.

Powierzchowne już obserwacje wskazywały na to, że asfalt w temperaturach niskich zatracał własności wiążące, stawał się kruchy i pryskliwy.

Badania stanu dróg, przeprowadzone z wiosną 1932 r. wykazały znaczny stopień zużycia pokrowca i potwierdzały poczynione obserwacje.

Celem wyjaśnienia istotnego stanu, dalsze badania z inicjatywy Wydziału Robót Publ. Urzędu Woj. Śląskiego przeniesione zostały na teren Drogowego Instytutu Badawczego.

Analizy wykonane przez Instytut przed użyciem asfaltów na drogach wykazywały własności przewidziane normami dla użytku powierzchniowego.

Przeciętne własności asfaltu krajowego były następujące:

1. Ciężar właściwy w 15°C . . . 1,008
2. Punkt mięknienia wg. Kr. Sar. . 27C
3. Punkt mięknienia wg. K. i P. . . 37C
4. Penetracja w 25°C . . . . 200^{0}
5. Ciągliwość w 25_{0}C . . . . . . >116 cm.
6. Odparowalność w 163°C/5 godz. . 0,05%

7.	Rozpuszczalność w CS_2	99,9%
8.	Zawartość parafiny	2 — 4%

Przeciętne własności użytych równocześnie asfaltów powierzchniowych zagranicznych były następujące:

		Spramex	Ebano	Nobel
1.	Ciężar właściwy w 15°C .	1,018	1,010	1,03
2.	Punkt mięknienia wg Kr. Sr.	27C	28C	27C
3.	Punkt mięknienia wg K. i P.	36C	38C	37C
4.	Penetracja w 25°C . . .	190°	200°	190°
5.	Ciągliwość w 25°C . . .	>116 cm	>116 cm	>116 cm
6.	Odparowaln. w 163°C 5godz.	0,01%	0,3%	0,3%
7.	Rozpuszczalność w CS^2 .	99,7%	99,85%	99,89%
8.	Zawartość parafiny . . .	1,5%	0,6-0,8%	0,8-09%

Na podstawie porównania normalnie oznaczanych własności asfaltów nie można byłoby ustalić przyczyn odmiennego zachowania się na drodze, użytego asfaltu krajowego. Jedynie tylko zawartością parafiny, asfalt krajowy przewyższał b. znacznie asfalty zagraniczne.

Przeprowadzone przez Drogowy Instytut Badawczy badania wykazały, że asfalty krajowe, ze względu na % zawartość parafiny, podzielić można na trzy grupy:

I	Asfalty o zawartości	parafiny	0,5 — 1%
II	Asfalty	„	„	2 — 4%
III	Asfalty	„	„	5 — 6,5%

Takie ilościowe ujęcie parafiny nie charakteryzuje jednak własności asfaltów, gdyż np. zarówno asfalty zawierające 0,5—1% parafiny, jak 2 — 4% daje się łatwo nastawić w normalnej temperaturze (25C) pomiarów na własności wymagane przez normy dla poszczególnych celów drogowych.

Dlatego też w poglądach na asfalty krajowego pochodzenia Instytut przyjął za podstawę ich własności, pozostąwiając otwartą sprawę zawartości parafiny.

Powracajac do właściwego tematu stwierdzić trzeba, że nie doszukiwano się bynajmniej w zawartości parafiny, przyczyny odmiennego zachowania się asfaltu krajowego w porównaniu do asfaltów zagranicznych, co potwierdziły dalsze badania.

Biorąc pod uwagę obserwacje praktyczne z okresu zimy, wskazujące na kruchość, pryskliwość asfaltu, przeprowadzono dokładne badania penetracji, ciągliwości, począwszy od tempe-

ratury 25C co 5C w dół, celem ustalenia krzywej penetracji i ciągliwości asfaltów powierzchniowych krajowych i asfaltów zagranicznych, oraz oznaczenie punktu łamliwości wg Fraass'a.

Do badań użyto:

1. Asfaltu powierzchniowego krajowego, zawierającego parafiny 0,5 — 1%.

2 Asfaltu powierzchniowego krajowego, zawierającego parafiny 2 — 4%.

Użyto 4 próbki tych asfaltów o różnych penetracjach, celem ustalenia wpływu peneracji na przebieg krzywych penetracji i ciągliwości. Próbki te były pobrane z transportów, użytych na drodze na Śląsku i nadsyłanych do Instytutu do normalnych badań przed ich zastosowaniem.

3. Asfaltu powierzchniowego krajowego, zawierającego parafiny 5 — 6,5%.

4. Asfaltu zagranicznego powierzchniowego firmy „Ebano 9".

5. Asfaltu zagranicznego powierzchniowego firmy „Shell" (Sprameks)

6. Asfaltu zagranicznego powierzchniowego firmy „Nobel".

Przeprowadzone badania dały wyniki następujące:

Penetracja.

A. Asfalty krajowe.

Nr. próbki	Zawartość parafiny	25C	20C	15C	10C	5C	0C	—5C	—10C	—15C	+25C
Próbka 1.	0.5 — 1%	227	224	71	37	20	14	6	3,5	1	203
		225	124	71	38	20	13	5	4	1	205
		226	122	71	37	20	13,5	5	4	1.5	203
	średnio⁰	226	124	71	37	20	13	5	3,5	1.5	204
Próba 2.	2 — 4%	180	92	43	20	10	4	1	0,5	0,5	178
		180	92	44	19	9	4	1	1	1	178
		178	90	42	18	10	4	2	1	1	170
	średnio⁰	180	92	43	19	10	4	1	1	0,5	176
Próbka 2a.	2 — 4%	231	121	56	21	10	5	2	0,5	0	190
		230	120	58	22	11	5	2	1	1	195
		223	121	57	21	11	5,5	2	0,5	0	192
	średnio⁰	229	121	57	21	10	5,5	2	0,5	0	193

Nr próbki	Zawartość parafiny	25C	20C	15C	10C	5C	0C	—5C	—10C	—15C	+25C
Próbka 2b	2 — 4%	181	91	42	17	9	4	1	1	0	145
		180	91	42	17	8	5	2	1.5	0	144
		181	90	43	16	9	4	2	1	0	144
	średnio⁰	181	91	42	17	9	4	2	1	0	144
Próbka 2c	2 — 4%	214	115	50	20	11	4	1	1	0	180
		216	114	50	21	11	5	2	1	0	183
		215	117	49	19	10	5	2	1	0	183
	średnio⁰	215	115	50	20	11	5	2	1	0	182
Próbka 3	5 — 6.5%	155	68	40	18	8	4	2	1	0	105
		162	68	40	19	9	3	2	0.5	0.5	106
		165	69	40	19	9	2	2	1	0	105
	średnio⁰	160	68	40	19	9	3	2	1	0	105
B. Asfalty zagraniczne.											
Próbka 4 Ebano 9	0,5 — 0,8%	180	116	67	41	22	14	9	5	4	182
		180	108	68	38	22	14	8	5	3	168
		183	108	68	39	22	14	8	5	4	169
	średnio⁰	180	108	68	40	22	14	8	5	4	170
Próbka 5 Sprameks	1,5%	170	109	63	38	23	13	7	5	4	172
		178	108	65	37	22	13	8	5	4	166
		178	109	65	36	22	13	8	4	3	165
		178	108	65	37	22	13	8	5	4	168
Próbka 6 Nobel	0.8 — 0.9%	188	118	80	45	28	18	11	7	4	172
		189	121	79	47	26	19	11	6	3	173
		178	118	78	45	28	19	11	7	3	170
	średnio⁰	188	119	79	46	27	19	11	7	3	170

Ciągliwość.

Asfalty krajowe.

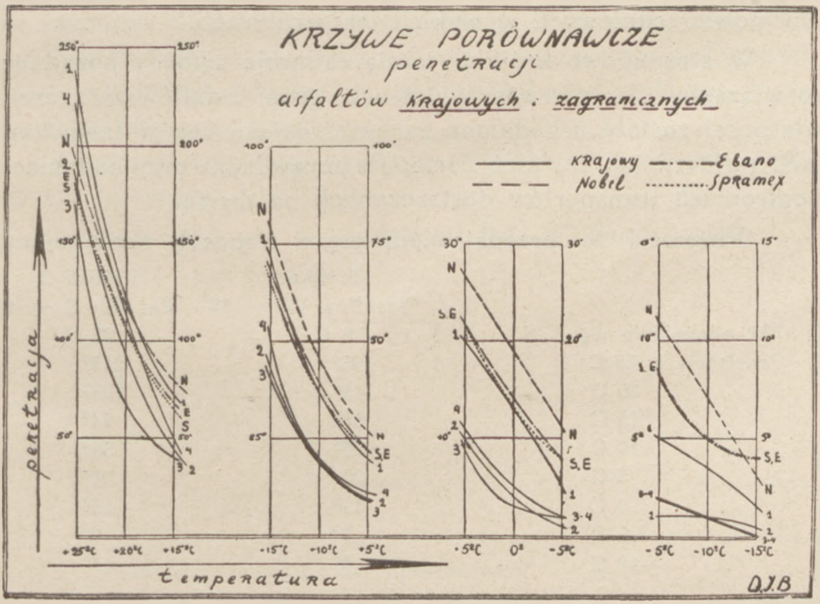
Nr. próbki	Zawartość parafiny	25C	15C	10C	5C	0C	—5C	—10C
Próbka 1	0.5 — 1%	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	92 cm	29 cm.	0	
Próbka 2	2 — 4%	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	16 cm	2 cm.	0	
Próbka 2a	,,	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	16 cm.	2 cm.	0	
Próbka 2b	,,	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm	16 cm.	2 cm.	0	
Próbka 2c	,,	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	16 cm.	2 cm.	0	
Próbka 3	5 — 6.5%	90 cm.	66 cm	15 cm.	5 cm.	2c m.	0	
Asfalty zagraniczne.								
Próbka 3 Ebano 9	0,6—0.8	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	46 cm.	7,5 cm.	
Próbka 5 Sprameks	1,5%	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm	>116 cm.	48 cm.	7,5 cm.	
Próbka 6 Nobel	0.8—0.9%	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm.	>116 cm	58 cm.	8.5 cm.	

Łamliwość asfaltów metodą Fraass'a.

Asfalty krajowe.

Nr. próbki	Zawartość parafiny	Temperatura łamliwości	Uwagi
Próbka 1	0,5 — 1%	— 17C	Pęka bez odprysków
Próbka 2	2 — 4%	— 14.5C	Asfalt pęka i odpryskuje płatkami
Próbka 2a	„	— 15.5C	„
Próbka 2b	„	— 15C	„
Próbka 2c	„	— 15,5C	„
Próbka 3	5 — 6.5%	— 14C	Asfalt pęka i odpryskuje płatkami
		Asfalty zagraniczne.	
Próbka 4 Ebano 9	0,6—0,8%	W temp. — 19C jeszcze nie pęka	W związku z posiadanem urządzeniem aparatu, temperaturę obniżono tylko do — 19C.
Próbka 5 Sprameks	1,6 %	„	
Próbka 6 Nobel	0,8—0.9%	„	

Krzywe penetracji i ciągliwości badanych asfaltów ilustruje następujący wykres:



Z przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

1) Zbadane asfalty krajowe do użytku powierzchniowego niezależnie od zawartości parafiny zachowują się inaczej w temperaturach niskich, niż asfalty zagraniczne, przeznaczone do analogicznego użytku.

2) Odmienne ich zachowanie się ujawnia się we wcześniejszej utracie plastyczności, niż to zachodzi przy asfaltach zagranicznych. Skutkiem tego zarówno ciągliwość, jak również i penetracja osiąga swój kres w temperaturze występującej bardzo często w porze zimowej w naszym klimacie, przyczem asfalty stają się kruche i pryskliwe.

3) Zachowanie się asfaltów krajowych do użytku powierzchniowego w temperaturach niskich, wskazuje na to, że przy ich produkcji własności w tych teperaturach nie zostały należycie uwzględnione.

4) Ze względu na temperatury występujące w naszych warunkach w okresie zimowym, wydaje się koniecznem poprawienie własności asfaltów krajowych do celów powierzchniowych w niskich temperaturach zgodnie z wynikami badań.

Uzyskane wyniki zakomunikowane zostały rafinerjom krajowym z propozycją poczynienia potrzebnych poprawek w produkcji, aby uzyskać wskazane przez badania własności asfaltów powierzchniowych w niskich temperaturach.

W stosunkowo krótkim czasie rafinerje zgłosiły pożądane rozwiązanie dla pierwszych dwuch grup asfaltów, przyczem własności zostały uzgodnione zarówno na miejscu w laboratorjach rafinerji jak również następnie sprawdzone przy badaniach kontrolnych transportów dostarczanych na drogę.

Własności te przedstawiają się w wsposób następujący:

	Próbka 1 Parafiny 0,5 — 1%	Próbka 2 Parafiny 2 — 4%
1. Pkt. mięknienia wg. K. S.	28 C	27 C
2. Penetracja w 25 C	195°	215°
„ 20 C	112°	123°
„ 15 C	58°	74°
„ 10 C	35°	38°
„ 5 C	20⁹	24°
„ 0 C	11°	15°
„ —5 C	7°	9°
„ —10 C	5°	7°

Penetracja w — 15 C	3⁰ [1])	4⁰
3. Ciągliwość w 25 C	>100 cm	>100 cm
„ 20 C	>100 cm	>100 cm
„ 15 C	>100 cm	>100 cm
„ 10 C	>100 cm	>100 cm
„ 5 C	90 cm	52 cm
„ 0 C	17 cm	9 cm
„ — 5 C	5 cm	4.5 cm
4. Pkt. łamliwości wg. Frass'a	—21 C	—22 C
5. Odparowalność w 163 C/5 godz.	0'6%	0,71%

Asfalty o tak poprawionych własnościach były użyte do celów powierzchniowych w okresie letnim 32 r.

Badania odcinków przeprowadzone w okresie zimowym i na wiosnę 33 r. wykazały zadawalający ich stan, oraz nie ujawniły podczas zimy podatności asfaltów do kruszenia się i odpryskiwania.

RESUMÉ.

En 1932 l'Insitut a executé des travaux ayant comme but la correction des propriétés des asphaltes superficielles du pays.

Ces recherches ont demontrés que certaines propriétés de ces asphaltes comme la penetration, la ductilité dans des températures au dessous du 0 C etaient inferieures de celles des asphaltes d'une même déstination de provenance étrangère.

Les Raffineries du pays suivant les directions de l'Institut ont corrigé leurs production en obtenant des asphaltes d'une beaucoup meilleure qualité.

Avec ces nouveaux produits on'a obtenu des bons résultats sur les routes.

Zestawił *Inż. W. Skalmowski.*

[1]) Stwierdzono tendencję do odpryskiwania.

METODY BADAŃ ASFALTÓW DROGOWYCH.

Méthodes normales d'examination des asphaltes pour la construction des routes.

Ogłoszony w biuletynie Nr. 3 projekt metod badania asfaltów drogowych, zastosowany do wewnętrznego użytku D. I. B. został poddany ostatecznemu opracowaniu przez Podkomisję lepiszcz bitumicznych Komisji Drogowej PKN. na szeregu posiedzeniach i listownem uzgodnianiu projektu z członkami Podkomisji z poza Warszawy.

Na posiedzeniu w dniu 5.V.33 r. i wprowadzeniu zgłoszonych poprawek projekt postanowiono przesłać do P.K.N. celem opublikowania. Na wniosek Komisji Technol. Chem. P. K. N. wprowadzono ponownie zaproponowane poprawki i zgłoszono ostateczny projekt w brzmieniu załączonem.

W pracach Podkomisji lepiszcz bitumicznych Komisji Drogowej P. K. N. udział brali:

Dr. H. Burstin	— Tow. „Galicja"
Inż. W. Grossman	— Tow. „Karpaty"
F. Limbach	— „Polmin"
Dr. Z Łachociński	— "
Inż. M. Mączyński	— D. I. B.
Inż. W. J. Piotrowski	— Tow. „Galicja"
Inż. W. Skalmowski	— D. I. B.
Inż. A. Urman	— Tow. „Galicja"
Inż. D. Wandycz	— „Polmin"

Polskie Normy Termin zgłaszania sprzeciwów: 1.I.1934 r.

Metody badań asfaltów drogowych.	P. N. C.510 — C.520 Projekt

Pobieranie próbek C 510.

Z każdego transportu nieprzewyższającego jednego wagonu, pobiera się jedną próbkę średnią. Z transportu obejmującego więcej wagonów, pobiera się jedną próbkę średnią osobno z każdego wagonu.

Pobieranie próbki średniej z bębnów. Z każdego wagonu, z każdego dziesiątego bębna, po rozcięciu go w połowie wysokości pobiera się pewną ilość asfaltu zapomocą podgrzanej łopatki lub noża z blachy stalowej, o ile dostarczony asfalt jest dostatecznie miękki. Pobrane próbki z poszczególnych bębnów umieszcza się we wspólnem naczyniu, stapia razem ostrożnie na łaźni powietrznej lub olejowej, ogrzanej nie wyżej niż 50—60C ponad temperaturę mięknienia asfaltów i po wymieszaniu przygotowuje 2 identyczne próbki po 2 kg. każda w oddzielnych naczyniach.

Z pobranych dwóch próbek jedna pozostaje u pobierającego, jako dowodowa, drugą zaś przesyła się do odnośnego laboratorjum do zbadania wraz z protokułem pobrania.

Jeżeli wagon zawiera asfalt twardy, z każdego dziesiątego bębna, po rozcięciu go w połowie wysokości, odłupuje się przy pomocy dłuta i młotka pewną ilość kawałków, które zbiera się razem, rozdrabnia, dobrze miesza, przygotowuje dwie identyczne próbki po 2 kg. każda i postępuje następnie jak wyżej.

Próbki asfaltów twardych, przesyłanych luzem, należy pobierać wg. zmodyfikowanych przepisów, ustalonych przez P. K. N. do pobierania próbek węgla kamiennego.

Uwaga.

Jeżeli przy kontroli transportu, prócz analizy mającej za zadanie ustalenie właściwości asfaltu, chodzi równierz o sprawdzenie jego jednorodności w poszczególnych bębnach, wówczas z danego transportu pobiera się najmniej z dwóch bębnów podwójne próbki w sposób podany wyżej. Próbkę z każdego bębna umieszcza się w osobnem naczyniu, oraz zaopatruje w etykietę. Naczynia z próbkami z poszczególnych bębnów, wraz z protokułem zawierającym adnotację, ile próbek zostało pobranych z danego transportu, przesyła się do zbadania. Pobierający zachowuje u siebie analogiczne próbki, jako dowodowe. W laboratorjum bada się każdą próbkę oddzielnie.

Przesyłanie próbek do badań.

Naczynie w którem przesyła się próbkę winno być suche, czyste o szerokiej szyjce, o szczelnej pokrywie. Naczynie powinny być zaopatrzone w etykietę z następującemi danemi:

Próbka asfaltu drogowego.

Nr. próbki.
L. dz. protokułu, którego dotyczy próbka.
Gatunek i wytwórnia asfaltu.
Nr. wagonu i listu przewozowego.
Daty pobrania.
Nazwisko pobierającego.

Po pobraniu próbki, naczynie powinny być zamknięte pieczęcią lub plombą pobierającego (pobierającej instytucji), poczem przesłane do odnośnego laboratorjum do zbadania. Równocześnie należy przesłać odpowiednie pismo, zawiadamiające o wysłaniu próbek. Do pisma należy dołączyć protokuł pobrania wg. następującego schematu:

Protokuł pobrania próbek asfaltu drogowego do analizy.

1. Instytucja pobierająca próbkę,
2. Data pobrania,
3. Miejsce pobrania,

4. Rodzaj i pochodzenie asfaltu,
5. Do jakiego celu przeznaczony jest asfalt (podać drogę, klm.),
6. Nr. wagonu i listu przewozowego transportu, z którego pobrano próbkę,
7. Ilość bębnów lub beczek w wagonie lub transporcie, z którego pobrano próbkę,
8. Jaką próbkę (ki) pobrano: przeciętną, dowolną, dwie, trzy próbki celem sprawdzenia jednorodności transportu,
9. Nr. i znakí na bębnie (nach) z którego (rych) próbkę (ki) pobrano,
10. Uwagi pobierającego, względnie komisji pobierającej,
11. Podpis pobierającego i świadków.

Uwagi ogólne. Przy pobieraniu próbek asfaltu należy zachowywać jak najdalej idącą ostrożność i czystość, gdyż zanieczyszczenia, które dostają się do badanego produktu podczas pobierania próbek, względnie nieprawidłowe ich pobranie powoduje, że przeprowadzone badania dają fałszywy obraz rzeczywistej jakości badanego produktu.

Oznaczenie ciężaru właściwego C511.

Określenie.

Ciężar właściwy asfaltu w danej temperaturze wyraża się stosunkiem ciężaru pewnej objętości asfaltu w tej temperaturze do objętości ciężaru tej samej objętości wody w tem. 4 C.

Skrót: C. wł. w 15 C (d_{15}).

Wymiar. Ciężar właściwy jest jako wykładnik stosunku liczbą niemianowaną.

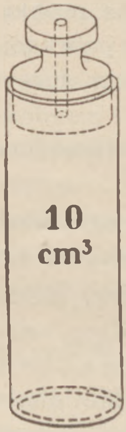
Przyrządy.

Do oznaczenia ciężaru właściwego asfaltu stosuje się piknometr o pojemności 10 cm^3 bez termometru. (Rys. 1).

Wykonanie oznaczenia.

Przedewszystkiem oznaczyć należy ciężar próżnego piknometru wraz z zatyczką (a), następnie piknometru z zatyczką napełnionego wodą destylowaną o temperaturze 15 C (b) Następnie napełnia się wysuszony piknometr stopionym asfaltem do wysokości $^2/_3$ naczyńka; wstawia na przeciąg $^1/_2$ godziny do

suszarki. Temperatura suszarki powinna wynosić 50 — 60 C ponad punkt mięknienia asfaltu Wygrzewanie w suszarce ma na celu pozbawienie asfaltu pęcherzyków powietrza. Po wyjęciu z suszarki i doprowadzeniu do temperatury otoczenia, waży się wraz z zatyczką (c), poczem dopełnia wodą destylowaną w temp. 15 C i po ponownem założeniu zatyczki, wstawia



Rys. 1.

do wody w temperaturze 15 C na przeciąg 1/2 godziny, następnie wyjmuje, dokładnie osusza i waży (d). Ciężar właściwy wylicza się z wzoru:

$$d_{15} = \frac{c - a}{(b + c) - (a + d)} \cdot d_{15} \text{ wody } ^{1)}$$

Średnią z dwuch oznaczeń podaje się jako wynik. Dopuszczalne odchylenie między dwoma oznaczeniami nie może przekraczać 0,001.

Oznaczanie punktu mięknienia C. 512.

Do badania punktu mięknienia asfaltu poleca się metodę pierścienia i kuli.

Jeżeli zachodzi potrzeba oznaczenia punktu mięknienia metodą Kraemer Sarnow'a oznaczenie to przeprowadzić należy wg norm dla smół drogowych P. K. N. C 501.

Metoda pierścienia i kuli.

Określenie.

---

1) d_{15} wody = 0,999126.

Przy pomocy tej metody oznacza się temperaturę w której miękniejący produkt pod ciężarem stalowych o znormalizowanych wymiarach kul, dotknie dna zlewki, względnie dolnej podstawki.

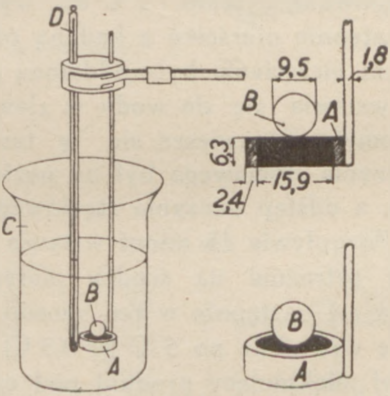
W y m i a r. C

S k r ó t: P. miękn. P. i K.

P r z y r z ą d y:

a) Pierścień mosiężny (rys. 2) o średnicy wewnętrznej 15,9 mm (+ 0,2 mm) i wysokości 6,3 mm (+ 0,25 mm). Grubość ścianki wynosi 2,4 + 0,25 mm. Pierścień powinien być umocowany do druta mosiężnego o średnicy 1,8 mm.

b) Kula stalowa polerowana B o średnicy 9,5 mm o ciężarze 3,45 — 3,55 gr.



Rys. 2.

c) Zlewka szklana C o średnicy nie mniejszej niż 85 mm i wysokości nie mniejszej niż 150 mm.

Termometr do aparatu „Pierścień i kula".

Znakowanie	Zasięg skali	Dzielony na C	Długość skali mm	Długość termometru	Odległość począt. skali od spodu naczyn. rtęciow. mm	Długość naczynia rtęciowego mm	Średnica		Głębokość zanurzenia	Średnia temperatura wystającej nitki C
							termometru mm	naczynia rtęciowego mm		
P. i K.	0 do 160	1/2	185 ± 10	300 ± 10	75 ± 10	14 ± 1	7.0 ± 0.5	6.0 ± 0.5	60	50

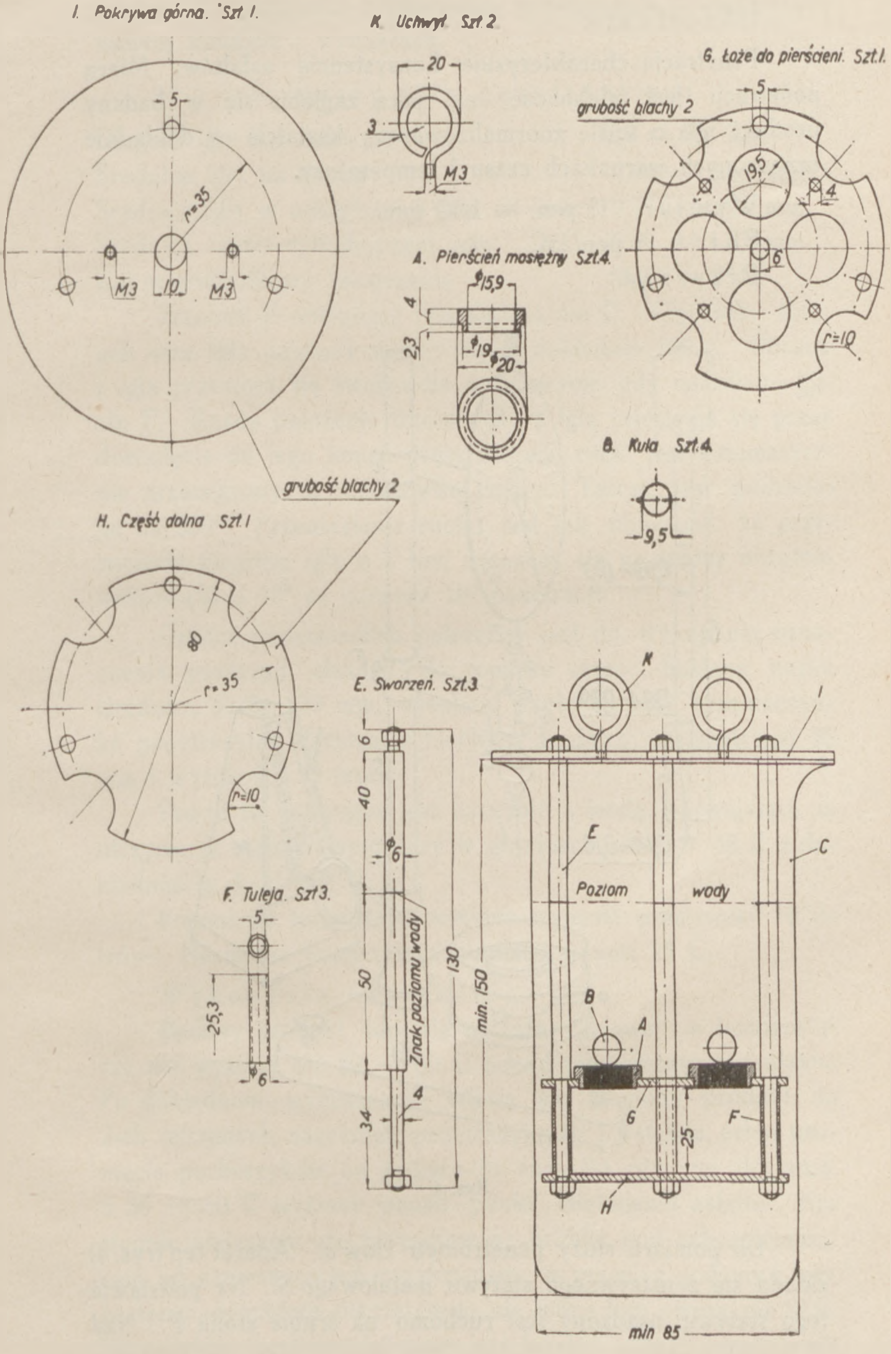
Termometr winien być sporządzony ze sztucznie postarzanego szkła jenajskiego 59^{III} o skali wewnętrznej, cechowane dla zanurzenia 60 mm. Z tego względu nie stosuje się poprawki dla wystającego słupka rtęci.

W y k o n a n i e   o z n a c z e n i a.

Próbkę należy stopić na łaźni olejowej w temp. nie wyższej niż 50 — 60 C ponad przypuszczalny punkt mięknienia i wymieszać dokładnie, unikając tworzenia się pęcherzyków powietrza. Następnie wlewa się próbkę do pierścienia lekko podgrzanego, spoczywającego na płytce mosiężnej, powleczonej cienką warstewką mydła płynnego i pozostawia do ochłodzenia. Po zupełnem ochłodzeniu ścina się nadmiar badanego produktu ogrzanym nożem. Zlewkę C napełnia się wodą destylowaną, świeżo przegotowaną o temp. 5 C do wysokości około 8 cm i zawiesza następnie pierścień z badaną próbką tak, ażeby dolna powierzchnia pierścienia była oddaloną o 2,5 cm od dna zlewki. Kulę B wstawia się do wody w zlewce na przeciąg 15 minut. Termometr D zawiesza się w ten sposób, ażeby dolny koniec naczynia rtęciowego był na poziomie dolnej krawędzi pierścienia, a odstęp naczynia rtęciowego od pierścienia wynosił 6 mm. Po upływie 15 minut wstawia się kulę B przy pomocy kleszczy ostrożnie na środek pierścienia A. Wodę w zlewce ogrzewa się następnie w ten sposób, ażeby temperatura podnosiła się dokładnie po 5 C ($\pm$ 0,5 C) na minutę. Temperaturę, w której miękniejący produkt pod ciężarem kuli dotknie dna zlewki przyjmuje się jako punkt mięknienia. Urządzenie widoczne na rysunku 3 pozwala na jednoczesne oznaczenia punktu mieknienia czterech próbek. Przyrząd jest w ten sposób skonstruowany, że odstęp dolnej krawędzi pierścienia od dolnej płytki metalowej wynosi dokładnie 2,5 cm. Górna płytka posiada otwór przeznaczony do umieszczenia naczynia rtęciowego termometru, poza tem cztery otwory o średnicy 19 mm służące do umieszczenia pierścieni zawierających asfalt, które w tym celu u dolnej krawędzi mają odpowiednie wyżłobienie i ponadto cztery otwory do umieszczenia kulek w czasie chłodzenia. Dla materjałów o punkcie mięknienia powyżej 80 C stosuje się zamiast wody glicerynę. Oznaczenie rozpoczyna się wówczas w temp. 30 C (zamiast 5 C).

Średnią z dwuch oznaczeń, nie różniących się więcej niż o 1 C, podaje się jako wynik.

Wymiary w mm.



Rys. 3.

Oznaczanie penetracji C. 513.

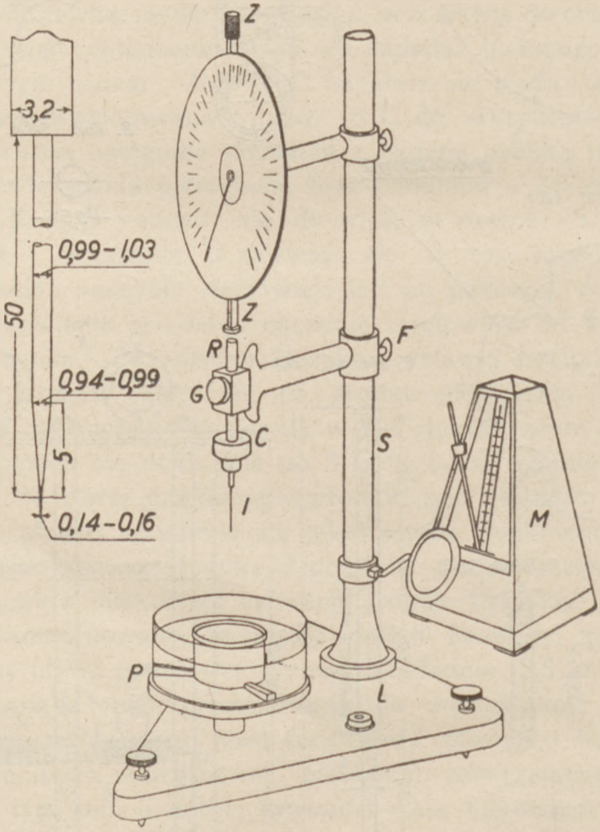
Określenie.

Penetracja charakteryzuje konsystencię asfaltów. Miarą penetracji jest głębokość, na jaką zagłębia się w badany produkt igła o ściśle znormalizowanym kształcie w dokładnie oznaczonych warunkach czasu i temperatury.

Wymiar. 1° pen. = 1/10 mm.

Skrót. ° pen/25C

Przyrząd.



Rys. 4.

Do pomiaru służy penetrometr Dow'a. Aparat ten (rys. 4) składa się z masywnego statywu metalowego S. Na podstawie tego statywu, osadzony jest ruchomo na śrubie stolik P. Nad

stolikiem znajduje się łapka F, która utrzymuje w uchwycie G trzonek E zakończony stalową igłą penetracyjną o znormalizowanym kształcie i wymiarach.

Wymiary igły penetracyjnej.

Długość igły bez uchwytu	49 — 51 mm
Średnica igły na końcu	0,14 — 0,16 mm
Średnica igły w odległości 5 mm od końca	0,94 — 0,99 mm
Średnica części cylindrycznej igły	0,99 — 1,03 mm
Kąt wierzchołkowy zaostrzenia	8°40' — 9°40'

Trzonek B obciążony jest ciężarkiem C. Ciężarek, trzonek oraz igła powinny ważyć razem dokładnie 100 g. Obsada z igłą przesuwa się swobodnie w uchwycie, gdy naciskamy guzik F. Każde położenie trzonka R z igłą rejestruje się przez dosunięcie do jego końca pręta którego ruch jest automatycznie przenoszony na wskazówkę tarczy. Tarcza jest podzielona na 360°. Przeniesienie ruchu jest tak obliczone, że przesunięcie pionowe igły o 1 mm zaznacza się na tarczy obrotem wskazówki o 10° co oznacza 10' penetracji.

Oprócz penetrometru potrzebny jest do wykonania oznaczenia przyrząd służący do pomiaru czasu. Szklana miska (średnica około 120 mm, wysokość około 55 mm), oraz naczyńka penetracyjne tłoczone z blachy o średnicy wewnętrznej 55 mm i wysokości 35 mm.

Ponad to potrzebne jest naczynie z wodą, pozwalające na utrzymanie stałej temperatury w granicach od 0 — 40 C z dokładnością do $\pm$ 0,2 C.

Pojemność termostatu powinna wynosić conajmniej 10 litrów. Normalna temperatura pomiaru wynosi 25 C.

Wykonanie oznaczenia.

Badany produkt topi się na łaźni olejowej w temperaturze nie wyższej niż 50 — 60 C ponad temperaturę mięknienia. Po dokładnem wymieszaniu wlewa się stopiony produkt do 2-ch ogrzanych naczyniek penetracyjnych i wstawia, celem usunięcia pęcherzyków na godzinę do suszarki ogrzanej do temp. o 50 — 60 C wyższej ponad punkt mięknienia asfaltu. Następnie umieszcza się przygotowaną próbkę pod zabezpieczającem od zanieczyszczeń przykryciem na przeciąg godziny z tem, że temp. powietrza otaczającego nie może być niższą niż 18 C. Po godzinie (zachowanie czasu jest bardzo ważne) przenosi się

próbkę na następną godzinę do termostatu napełnionego wodą o temp. 25 C (± 0, 2 C).

Po godzinie przenosi się naczyńko do miski szklanej o płaskim dnie, napełnionej wodą o tej samej temperaturze co woda w termostacie i umieszcza się miskę wraz z naczyńkiem na stoliku P. Następnie ustawia się koniec igły penetracyjnej dokładnie na powierzchni badanego produktu, nie zarysowując jej, w pewnem oddaleniu (conajmnie 1 cm od brzegu), poczem za pomocą pręta rejestruje się położenie początkowe igły. Teraz uruchamia się czasomierz i jednocześnie naciska guzik G. Igła zagłębia się w produkt. Po 5 sekundach zwalnia się nacisk guzika przez co zatrzymuje się igłę, znowu rejestruje się jej położenie i odczytuje na tarczy ilość stopni penetracji Po zanotowaniu wyników należy wyjąć ostrożnie igłę z badanego produktu, wstawić nową igłę do uchwytu i powtórzyć pomiar. Należy wykonać na każdej z dwuch oddzielnych próbek przynajmniej 3 udane pomiary. Każde nakłucie powinno być oddalone od poprzedniego i od brzegu naczynia, przynajmniej o 1 cm. Podczas badania próbka powinna być pokryta warstwą wody o grubości 1 cm. Jako wynik przyjmuje się średnią z sześciu oznaczeń, które nie mogą się różnić między sobą więcej jak

o	2^0	przy penetracji	do	40^0.
o	3^0	„ „	do	80^0.
o	5^0	„ „	powyżej	80^0.
o	10^0	„ „	„	100^0.

Oznaczenie ciągliwości C. 514.

Określenie.

Ciągliwość badanego asfaltu mierzy się długością (wyrażoną w centymetrach) do jakiej da się rozciągnąć bez rozerwania, brykiecik badanego asfaltu o określonym kształcie, wymiarach i w określonych warunkach (szybkość rozciągania i temperatura pomiaru).

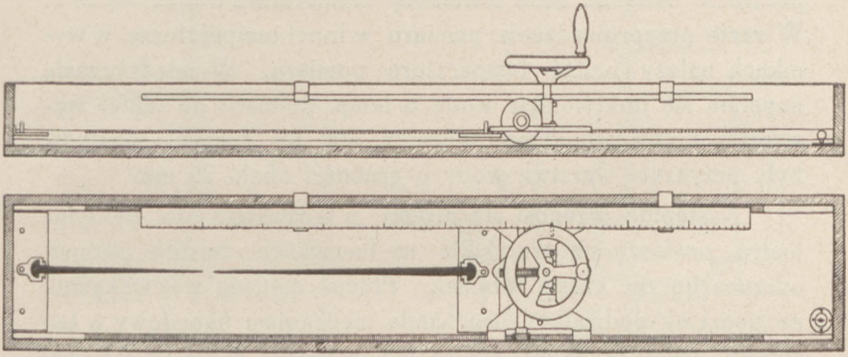
Skrót. Ciągl. z podaniem temperatury, np. Ciągl./25 C

Wymiar: cm

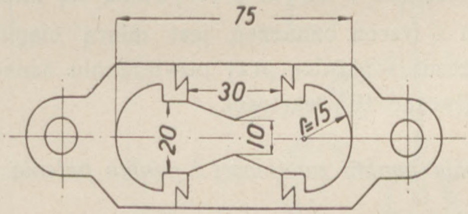
Przyrząd.

Do oznaczenia ciągliwości służy duktylometr (ryc. 5). Aparat ten składa się z podłużnej skrzyni wyłożonej biało emaljo-

waną blachą lub szkłem mlecznem. Na jednym końcu skrzyni znajduje się ruchomy mostek z trzema haczykami. Identyczny drugi mostek również z trzema haczykami przesuwa się wzdłuż skrzyni za pomocą odpowiedniego mechanizmu o napędzie ręcznym lub mechanicznym. Zaleca się stosowa-



Rys. 5.



Rys. 6.

nie napędu mechanicznego (silnik elektryczny) z regulatorem szybkości, co pozwala na równomierne wyciąganie nici. Wzdłuż krawędzi skrzyni znajduje się podziałka, po której przesuwa się wskaźnik połączony z ruchomym mostkiem. Do aparatu należą przynajmniej trzy foremki (rys. 6) o znormalizowanych wymiarach, służące do odlewania brykiecików, płyta metalowa polerowana, oraz duży termostat wodny, odpowiadający tym samym wymaganiom co przy oznaczaniu penetracji.

W y k o n a n i e   o z n a c z e n i a.

a) Przygotowanie brykietów. Trzy foremki ujęte w zacisku kładzie się na płycie metalowej, powleczonej warstewką płynnego mydła. Boczne części foremek powinny być również posmarowane. Do tak przygotowanych foremek wlewa

się produkt stopiony w temperaturze nie wyższej niż 50—60 C ponad punkt mięknienia, poczem pozostawia się je na godzinę w temperaturze pokojowej, następnie nagrzanym nożem ścina się nadmiar bitumu i na następną godzinę wkłada się foremki z badanym produktem do termostatu, napełnionego wodą w temperaturze badania. Jako normalną temperaturę uważa się 25 C. W razie przeprowadzenia pomiaru w innej temperaturze, w wynikach należy podać temperaturę pomiaru. W międzyczasie napełnia się duktylometr wodą o temp. pomiaru do takiej wysokości, ażeby próbki po założeniu ich na haczyki mostków były przykryte warstwą wody o grubości około 25 mm.

Następnie przenosi się próbki z termostatu do dyktylometru, zawiesza się wszystkie na haczykach mostka poczem odrzuca boczne części foremek. Potem ustawia się wskaźnik na początek podziałki i uruchamia mechanizm napędowy w ten sposób, ażeby szybkość wyciągania wynosiła 5 cm ($\pm$ 0,5 cm) na minutę. Podczas wyciągania obserwuje się nić bitumu i notuje stan wskaźnika w chwili przerywania się nitki.

Średnia z trzech oznaczeń jest miarą ciągliwości, przyczem dopuszczalna różnica przy powtarzaniu oznaczeń nie powinna przekraczać 10% wartości.

Oznaczenie punktu zapalności i punktu palenia C. 515.

Określenie.

Punktem zapalności nazywamy najniższą temperaturę w której produkt badany w odpowiednim przyrządzie, wydziela taką ilość pary, jaka wystarcza na wytworzenie z powietrzem bezpośrednio nad powierzchnią cieczy, mieszaniny eksplodującej za zbliżeniem płomienia.

Punktem palenia nazywamy temperaturę, w której pary badanego produktu palą się samoistnie przynajmniej przez 3 sekundy po oddaleniu płomienia.

Wymiar: C

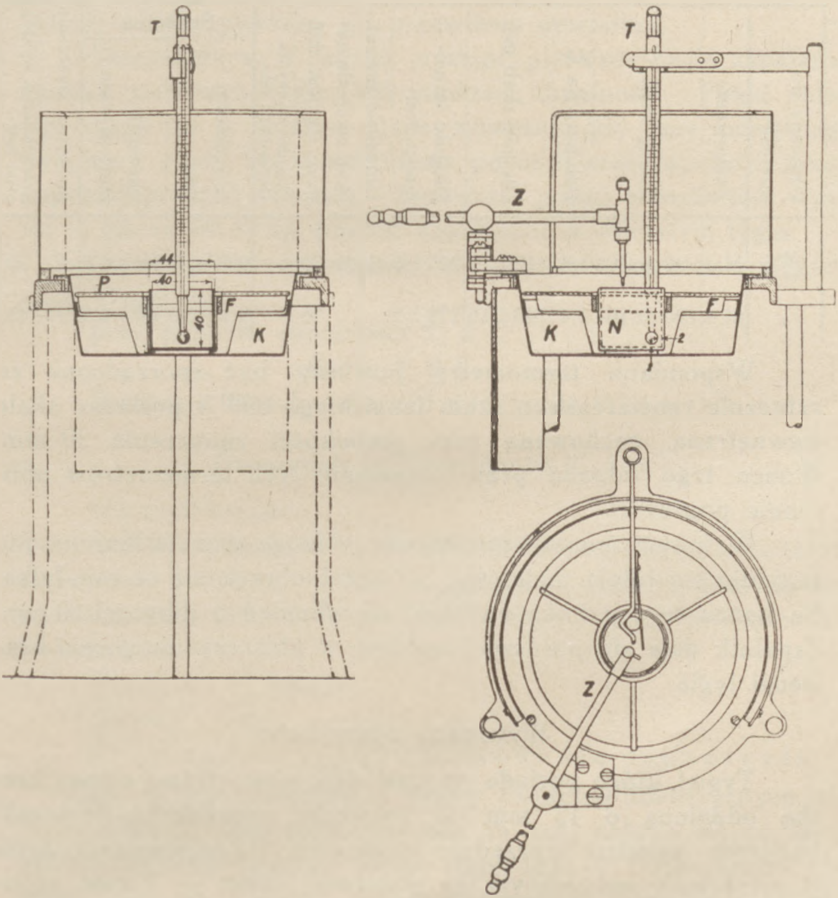
Skrót: Pkt. zap. i Pkt. pal.

Przyrząd.

Aparat Marcussona.

Skrót: Ot. t. (otwarty tygiel).

Aparat Marcussona (rys. 7) składa się z okrągłej metalowej miski i pierścienia żebrowego. Tygiel ze stali nierdzewiejącej o średnicy wewnętrznej 40 mm (± 1 mm), wysokości wewnętrznej również 40 mm (± mm), grubości blachy 2 mm (± 0,2 mm),



Rys. 7.

wstawia się tak do pierścienia, aby jego dno było oddalone o 2 mm od dna miski i jego ściana była odległa o 1 — 2 mm od obrączki pierścienia. Na żebrach pierścienia leży krążek azbestowy z okrągłym wykrojem na tygiel którego krawędź wystaje o 2 mm ponad krążek azbestowy.

Na krawędzi trójnoga utrzymującego aparat nad palnikiem jest umocowany w imadle termometr, tak ażeby ścianka naczynia rtęciowego była oddalona o 2 mm od ściany i od dna tygla. Do aparatu Marcussona używa się następujących 2-ch typów termometrów.

Używany do aparatu	Znakowanie	Zasięg skali C	Dzielony na C	Długość skali mm	Długość termometru mm	Odległość początk. skali od spodu naczyn. rtęciow. mm	Długość naczynia rtęciowego mm	Średnica		Głębokość zanurzenia	Średnia temp. wystaj. nitki mm
								termometru mm	naczynia rtęciow. mm		
Marcusson	M. 1	40 do 200	1/1	115±10	235±5	około 70	—	9.5±0.5	9.0±0.5	30	30
"	M. 2	180 do 400	1/1	140±10	275±5	" 70	—	9.5±0.5	9,0±0.5	30	45

Wspomiane termometry powinny być sporządzone ze sztucznie postarzanego szkła jenajskiego 59^{III} i posiadać skalę wewnętrzną, cechowaną przy głębokości zanurzenia 30 mm. Wobec tego odpada przy stosowaniu tych termemetrów obliczanie poprawki.

W innym miejscu pierścienia trójnoga aparatu Marcussona znajduje się tuleja metalowa, w której obraca się oś zapalnika. Na końcu tego palnika znajduje się płomień o długości 10 mm. Zapalnik daje się poruszać poziomo w płaszczyźnie górnej krawędzi tygla.

Wykonanie oznaczenia.

Tygiel, który posiada na obwodzie wewnętrznej strony kreskę oddaloną o 15 mm od krawędzi, napełnia się do kreski badanym asfaltem uprzednio stopionym. Po umieszczeniu tygla w pierścieniu ustalającym, na warstwie piasku — 2 mm, zanurza się w nim termometr w ten sposób, ażeby ścianka naczynia rtęciowego była oddalona o 5 mm od dna i od ściany tygla (poleca się stosowanie urządzenia ustalającego położenie termometru względem ścian tygla). Następnie okłada się tygiel piaskiem do wysokości poziomu asfaltu. Tygiel podgrzewa się w ten sposób, ażeby przyrost temperatury wynosił początkowo 5 — 7 C na minutę. Począwszy od 20 — 30 C poniżej przypuszczalnego punktu zapalności, szybkość nagrzewania powin-

na wynosić 3C (± 0,5C) na minutę. Od tej chwili co stopień skierowuje się ramię zapalnika nad powierzchnię asfaltu w tyglu tak, ażeby płomyk długości 10 mm prowadzony w jednym kierunku i zpowrotem, znajdował się ogółem przez 2 sekundy nad powierzchnią asfaltu, poczem zapalnik cofa się. Przyrząd winien być zabezpieczony od przewiewu powietrza.

Temperatura w której nastąpi pierwsze nagłe zapalenie się par wewnątrz tygla, jest punktem zapalności. Punkt palenia osiąga się w dalszym ciągu wówczas, gdy pary asfaltu zapalą się i płoną nadal samoistnie po oddaleniu zapalnika przynajmniej przez 3 sekundy. Zazwyczaj punkt palenia jest wyższy o 20 — 30 C od punktu zapalności w otwartym tyglu.

Poszczególne oznaczenia nie powinny się różnić między sobą więcej jak:

przy punkcie zapalności ± 5 C

" " palenia ± 8 C.

Średnią z trzech oznaczeń podaje się jako wynik.

Oznaczanie odparowalności C 516.

Określenie.

Stopień odparowalności produktów asfaltowych oznacza się przez wysokość straty na ciężarze, powstałej przy ogrzewaniu pewnej ilości produktu pozbawionego wody w ustalonych warunkach.

Wymiar. % (g) (g)

Skrót: Odp.

Przyrządy i sposób wykonania oznaczenia.

Do dwuch naczyniek z blachy tłoczonej (identycznych jak do oznaczenia penetracji, średnica 55 mm) nalewa się po 50 g asfaltu niezawierającego wody, stopionego w temperaturze nie wyżej niż 50 — 60 C ponad temperaturę mięknienia asfaltu na kąpieli olejowej lup powietrznej. Po ostygnięciu waży się naczyńka z dokładnością do 0,005 g. Zważone naczyńka z próbkami umieszcza się na podkładce azbestowej, ustawionej na półce termostatu. Konstrukcja termostatu ma być taka, aby umożliwiała przy dostatecznej wentylacji, utrzymanie temperatury przepisanej z wahaniami, nieprzekraczającemi ± 1 C. Termostat powinien być uprzednio nagrzany de temperatury 163 C, w której to temperaturze prókbi pozostają przez 5 godzin.

Temperaturę termostatu kontroluje się przy pomocy termometru (cechowanego na zupełne zanurzenie), którego kulka zanurzona jest w naczyńku z asfaltem, znajdującym się w pobliżu naczyńka z badanym asfaltem, identycznym z tym, jakiego użyto do próby. Wszystkie naczyńka winny być ustawione w równej odległości od 'źródła ciepła. Po upływie 5 godzin, wyjmuje się próbkę z termostatu, studzi się i po ostygnięciu waży. Strata ciężaru przeliczona w stosunku procentowym, jest miarą stopnia odparowalności. Przy analizach rozjemczych wolno umieszczać w termostacie jedynie próbki produktu badanego. Podczas badania, drzwiczki termostatu powinny być stale zamknięte.

Przy odparowalności poniżej 5% dopuszczalne wahania wynoszą 0,5% (bezwzględnych). Przy odparowalności wynoszącej powyżej 5% dopuszczalne wahania wzrastają o 0,01% dla każdych 0,5% wyżej odparowalności.

Powyższe ilustruje tabela:

Odparowalność	Dopuszczalne wahania odp.
5.0%	4.5 — 5.5%
5,5%	4,99 — 6.01%
6.0%	5.48 — 6.52%

Uwaga.

Jeżeli chodzi o stwierdzenie spadku penetracji, wywołanego przez ogrzewanie asfaltu, należy naczyńka zawierające wygrzany asfalt podgrzać, aż do ponownego stopienia asfaltu, wymieszać ostrożnie drucikiem i traktować w dalszym ciągu według przepisu dla próbek przy oznaczeniu penetracji.

Spadek penetracji pod wpływem wygrzewania asfaltu wyraża się w procentach penetracji w stosunku do tej, jaką okazała oryginalna próka asfaltu. Jeżeli penetracja próbki przed ogrzaniem wynosiła P_1, a Penetracja po ogrzaniu P_2 to spadek penetracji wyrażony w procentach wynosi

$$\frac{P_1 - P_2}{P_1} \cdot 100$$

Identycznie oznacza się spadek ciągliwości na skutek ogrzewania badanego produktu przy oznaczeniu odparowalno-

ści. Oznacza się też zwykle podwyższenie się punktu mięknienia po wspomnianem ogrzewaniu.

Oznaczenie zawartości składników rozpuszczalnych w CS_2 C. 517.

Określenie.

Oznaczenie zawartości składników rozpuszalnych CS_2 (siarczku węgla) zawartych w asfaltach, stanowi kryterjum czystości badanego produktu.

Wymiar % (g/g)

Skrót: Rozp. w CS_2.

Wykonanie oznaczenia.

Około 2 g produktu odważa się do kolby erlenmeyerowskiej o pojemności 300 cm^3, zalewa 100 cm^3, siarczku węgla [1]. Podczas rozuszczania należy od czasu do czasu wstrząsnąć kolbkę. Następnie odlewa się odstały roztwór przez uprzednio odtłuszczony, wysuszony w 105 C i zważony sączek (Sch. i Sch. Nr. 589 biała opaska). Pozostały w kolbie osad spłukuje się dalszą ilością siarczku i zebrany na sączku osad przemywa CS_2, aż próbka przesączu odparowana na szkiełku zegarowym nie daje oleistej pozostałości. Sączek po przemyciu osadu suszy się na powietrzu do ulotnienia się CS_2 i następnie w suszarce w temp. 105 C do stałego siężaru i waży w naczynku wagowem.

Różnica pomiędzy dwoma oznaczeniami nie powinna przekraczać 10%.

Zawartość składników rozpuszalnych oznacza się przez odjęcie od 100 otrzymanej zawartości składników nierozpuszczalnych.

Oznaczenie zawartości koksu oraz popiołu. C 518.

Wymiar. % (g/g)

Skrót:

Zaw. koksu

Zaw. pop.

---

[1]) Wszystkie zabiegi robić bardzo ostrożnie ze względu na trujące i łatwopalne właściwości siarczku węgla.

W y k o n a n i e o z n a c z e n i a.

Oznaczenie zawartości popiołu wykonuje się najlepiej obok oznaczenia składników rozpuszczalnych. W tym celu odważa się do oznaczenia części rozpuszczalnych nieco więcej asfaltu i to, zależnie od przypuszalnej zawartości popiołu, 2 — 5 g.

Po wykonaniu oznaczenia składników nierozpuszczalnych w CS_2, sączek wraz z osadem należy zbadać na obecność soli nieorganicznych rozpuszczalnych w wodzie. W tym celu należy sączek lekko zwilżyć; kroplę przesączu odparować na przykrywce tygla platynowego i stwierdzić obecność osadu.

W razie stwierdzenia osadu, sączek należy wyługować przez gotowanie, poczem wysuszyć i spalić w tygielku platynowym i pozostałość wyprażyć do całkowitego spalenia węgla Wyciąg wodny należy stężyć, następnie przelać do tygielka z popiołem, odparować na łaźni wodnej, wysuszyć i bardzo słabo ogrzać płomieniem, a po ostygnięciu zważyć.

W razie niestwierdzenia obecności soli nieorganicznych, rozpuszczalnych w wodzie, sączek wraz z osadem należy spalić w tygielku platynowym i pozostałość wyprażyć do całkowitego spalenia węgla, a po ostygnięciu zważyć.

Różnica powstała przez odjęcie zawartości popiołu od części nierozpuszalnych w CS_2 daje zawartość koksu.

Odchylenia pomiędzy dwoma oznaczeniami nie powinny przekraczać 10% wyników.

Oznaczenie zawartości parafiny C. 519.

W y m i a r. % (g/g)

S k r ó t: Zaw. paraf.

Do oznaczenia parafiny stosuje się zmodyfikowaną metodę Egler-Holde'go z tem, że przygotowanie materjału do badania powinno odbywać się ściśle według poniżej zamieszczonych wskazówek.

Do szklanej kolbki destylacyjnej o pojemności 50 cm^3 zaopatrzonej w rurkę odprowadzającą pary o długości 20 cm, odważa się 10 g asfaltu i ogrzewając równomiernie, oddestylowuje się bez chłodnicy wodnej wszystkie części lotne do zważonej parowniczki szklanej, aż do pozostałości koksowej

w kolbce. Na końcu destylacji należy dużym płomieniem wyżarzyć całą kolbkę i rurkę odpustową dla odpędzenia resztek oleju. Destylacja nie powinna trwać dłużej jak 6 — 7 minut, licząc od początku ogrzewania. Otrzymany destylat waży się i oznacza zawartość parafiny w nim jak niżej.

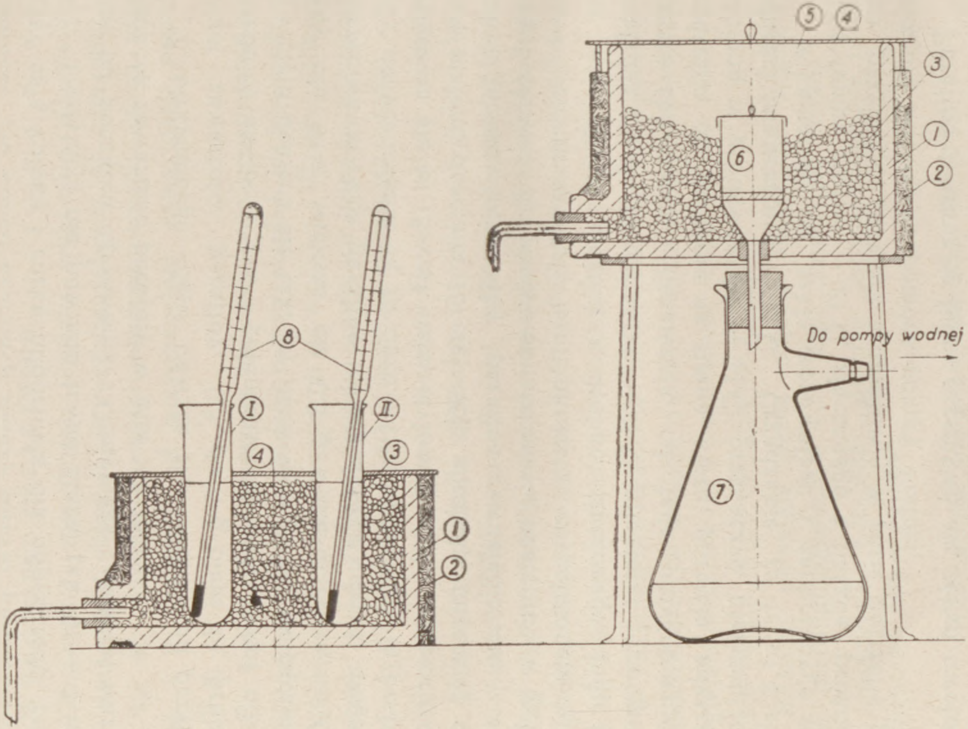
Z otrzymanego oleju odważa się, zależnie od przypuszczalnej zawartości parafiny, 0,5 do 6 g oleju do probówki o średnicy około 30 mm i pojemności 50 cm^3. Ilości odważonego oleju dobiera się tak, by ilość wytrąconej na sączku parafiny nie była większą niż 0,3 g, a nie mniejszą niż 0,1 g, w przeciwnym razie parafinę trudno dobrze odmyć, względnie błędy doświadczenia są za duże. Olej odważony w probówce rozpuszcza się w 15 cm^3 eteru etylowego i do roztworu dodaje się małemi porcjami 15 cm^3 96% alkoholu, mieszając ciągle cienkim termometrem, aby parafina wydzieliła się w stanie rozdrobnionym. Probówkę umieszcza się następnie w izolowanym wojłokiem naczyniu kamionkowem, wypełnionem mieszaniną oziębiającą, złożoną z drobno tłuczonego lodu i soli i ochładza się do temperatury —21 C, mieszając termometrem w miarę chłodzenia. Niezależnie od tego przygotowuje się urządzenie do sączenia na zimno, które pozwala mieszaninę oziębioną w probówce do —21 C przesączyć, utrzymując bez trudności temperaturę —21 C. Urządzenie to (rys.) 8 składa się z lejka-sączka ze szkła porowatego[1]), zanurzonego w kąpieli o temperaturze —21 C, złączonego z flaszką próżniową, która przyjmuje przesącz i umożliwia w razie potrzeby przyśpieszenie filtracji za pomocą pompy wodnej.

Parafinę zebraną w lejku przemywa się celem uwolnienia od resztek oleju mieszaniną alkoholowo-eterową (1:1), oziębioną w drugiej probówce do temp. —21 C. Pozostałość przemywa się trzy razy mieszaniną alkoholowo - eterową, oziębioną do —21 C, biorąc każdorazowo po 30 cm^3.

Po wymyciu parafiny, wyjmuje się lejek z kąpieli, dokładnie osusza, poczem parafinę rozpuszcza się w ciepłym eterze naftowym lub benzenie odparowującym w 100 C bez jakichkolwiek pozostałości i spłukuje do podstawionej, zważonej kolbki. Bezen, wzgl. eter, oddestylowuje się na łaźni wodnej

---

[1]) Schott i Gen. forma 43. G. 3.



Znak	Przedmiot
1	Zbiornik kamionkowy
2	Wojłok
3	Mieszanina oziębiająca
4	Nakrywa
5	Nakrywa lejka
6	Lejek z filtrem szklanym Schott & Genn. Jena Nr 4393.
7	Flaszka próżniowa
8	Termometr
Próbówka I zawiera roztwór alkoholowo-eterowy oleju parafinowego.	
Próbówka II zawiera mieszaninę alkoholo-eteru do przemywania wydzielonej parafiny	

Rys. 8.

kolbkę zaś z pozostałością wygrzewa się w suszarce w temp. 105 C, aż do ustalenia ciężaru. Zważoną ilość parafiny przelicza się w stosunku procentowym do materjału wyjściowego. Do wyniku należy zawsze dołączyć rezultat oznaczenia punktu krzepnięcia parafiny (na kulce termometru) ze względu na kontrolę prawidłowości oznaczenia przy produktach znanych, a dla orjentacji o jakości parafiny przy produktach o nieznanym pochodzeniu.

Dokładność oznaczenia wynosi:

przy zawartości parafiny	do 2%	. .	± 0,3%	bezwzględn.
„ „ „	do 5%	. .	± 0,5%	„
„ „ „	do 8%	. .	± 1%	„
„ „ „	ponad 8	. .	± 1,5%	„

Oznaczenie zawartości siarki C 520.

Wymiar. % (g/g)

Skrót. Zaw. siarki

Wykonanie orzeczenia

Oznaczenie zawartości siarki w asfaltach przeprowadza się przez spalenie ich bombie kalorymetrycznej. Bomba powinna posiadać przynajmniej objętość 300 cm^3 wewnętrzne jej ściany powinny być wyłożone materjałem odpornym na działanie produktów spalania. Na dno bomby nalewa się 20 cm^3 3% H_2O_2 nie zcwierającego SO_4. W miseczce platynowej lub kwarcowej, należącej do bomby, odważa się na wadze analitycznej 0,6—0,8 g asfaltu przeznaczonego do badania. Miseczkę z odważonym produktem zawiesza się w imadle bomby poczem załącza drucik zapalnikowy i zakrywa szczelnie nakrywę bomby. Następnie zamyka się zawór odpustowy, zwiększając ciśnienie tlenu w bombie do 25 atmosfer. Po zamknięciu zaworu, doprowadzającego tlen z butli i odłączeniu rurki, łączy się elektrody bomby z akumulatorami. Bombę umieszcza się następnie w naczyniu z zimną wodą i przez zamknięcie obwodu prądu zapala się badany produkt. Następnie pozostawia się bombę na 10 do 15 minut w wodzie, a po upływie tego czasu otwiera ostrożnie jeden z zaworów dla wypuszczenia gazów spalenia. Gdy ciśnienie wewnątrz bomby spadnie, odkręca się powoli nakrywę, o ile spalenie było całkowite, przelewa zawartość bomby do czystej zlewki, spłukuje wodą

destylowaną z tryskawki te części bomby, które stykały się z produktami spalania. Zebrany roztwór sączy się, poczem zkolei sączek przbmywa wodą destylowaną. Przesącz zagrzewa się do wrzenia, zakwasza 1 kko kwasem solnym i dodaje do wrzącego płynu 5 cm^3 10% roztworu chlorku barowego. Przykrytą szkiełkiem zgarkowem zlewkę pozosławia na godzinę nad małym płomykiem. Następnie odlewa się roztwór z nad osadu przez sączek (S. i S. Nr. 598 z niebieską opaską). Osad przenosi się na sączek, przemywa wodą aż do zaniku reakcji na chlor, sączek wilgotny przenosi do starowanego uprzednio tygielka porcelanowego i po spaleniu wyżarza nad palnikiem bunzenowskim pozostałość do stałego ciężaru.

Dopuszczalne odchylenia dwóch oznaczeń $\pm$ 5% wyników.

RÉSUMÉ.

Pas suite des travaux de standardisation des méthodes d'essais des asphaltes routières on a travaillé un projet lequel fut transmis au P. K. N. [1])

En attendant les contre-propositions de la part des interesses ce projet est publié ci dessus.

Ce projet contient des déterminations suivantes.

1. L'échantillonage.
2. La détermination du poid specifique.
3. La détermination du point de ramolissement.
4. La détermination de la pénétration.
5. La détermination de la ductilité.
6. La détermination de la température d'inition et d'inflammation.
7. La détermination de la perte par l'évaporation.
8. La détermination de la contenance des parties solubles dans le sulfure de carbone.
9. La détermination de la contenance du coke et de la cendre.
10. La détermination de la contenance de paraffine.
11. La dstermination de la contenance du soufre.

[1]) Comité polonais de standardisation.

METODY BADANIA NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH.

Méthodes d'examination des échantillons des revêtements bitumineux.

Po ustaleniu i ogłoszeniu drukiem projektu metod badania nawierzchni bitumicznych (biuletyn DIB Nr. 3), przystąpił Instytut do systematycznych badań nawierzchni.

Stojące na przeszkodzie trudności materjalne, nie pozwoliły na uruchomienie całkowite działu badań nawierzchni bitumicznych tak, że obecnie prowadzone są szczegółowe badania chemiczne i fizyczne nawierzchni, oraz badania kruszywa.

W ciągu ubiegłego roku wykonano ogólem 46 analiz nawierzchni i mas bitumicznych. W tem było:

Asfaltów piaskowych	21
Twardych asfaltów lanych	19
Nawierzchni innych i mas bitumicznych	6

W czasie prac analitycznych zaszła konieczność zmian i uproszczeń w ogłoszonych w biuletynie Nr. 3 metodach badań. Zmiany te miały na celu, albo uzyskanie dokładniejszych wyników lub uproszczenie pracy przy zachowaniu pożądanej dokładności.

Ostatecznie ustalony i stale przez D. I. B. obecnie stosowany bieg analizy nawierzchni bitumicznych przedstawia się w sposób następujący:

I.

Skład i własności nawierzchni.

1. Zawartość bitumu rozpuszczalnego w CS^2 wagowo.

Próbkę w ilości 1 kg. rozdrabnia się, po uprzedniem lekkiem podgrzaniu, i umieszcza w grzybie wirówki Reev'a. Po puszczeniu wirówki w ruch ekstrahuje się zawarty w próbce bitum przez dolewanie porcjami (po 150 cm^3) siarczku węgla. Ilość siarczku węgla, użytego do ekstrakcji, wynosi od 700 do 1000 cm^3 w zależności od rodzaju nawierzchni.

Pozostałą masę mineralną, po wyjęciu z grzyba wirówki, umieszcza się w parownicy, przemywa jeszcze raz siarczkiem węgla, i po odlaniu rozpuszczalnika do głównej porcji wyekstrachowanego bitumu, suszy zawartość parownicy do stałej wagi.

Zebrany z ekstrakcji roztwór bitumu w siarczku węgla pozostawia się na 24 godzin do odstania i zlewa z nad osadu, który po wysuszeniu dołącza się do masy mineralnej (są to najdrobniejsze części wypełniacza). Procentowa zawartość bitumu w danej próbce wagowo (c)

$$c = \frac{a-b}{a} \cdot 100$$

a — ciężar próbki użytej do ekstrakcji (około 1 kg.)

b — ciężar wyekstrahowanej i wysuszonej masy mineralnej.

2. Zawartość bitumu rozpuszczalnego w CS_2 objętościowo.

Oblicza się z następującego wzoru:

Procentowa zawartość bitumu w badanej próbce obj. (d)

$$d = \frac{c \cdot e}{f} \cdot 100$$

c — ciężar objętościowy nawierzchni — z dalszych badań

f — ciężar właściwy bitumu — z dalszych badań.

3. Ciężar właściwy nawierzchni.

Kawałek badanej nawierzchni rozdrabnia się w moździerzu, aż do uzyskania proszku przechodzącego przez sito o prześwicie oczek 0,2 mm. Oznaczenie ciężaru właściwego przeprowadza się w przyrządzie Le Chatelier'a. Jako cieczy pomiarowej używa się alkoholu. Po wsypaniu odpowiedniej ilości sproszkowanej nawierzchni, waży się naczynie z pozostałym proszkiem powtórnie.

Ciężar właściwy nawierzchni (h)

$$h = \frac{g}{v}$$

g — ciężar proszku wsypanego do piknometru Le Chatelier'a

v — objętość zajęta przez proszek i odczytana na skali piknometru,

4. Ciężar objętościowy nawierzchni.

3 kawałki nawierzchni o wadze $\pm$ 50 gr. każdy waży się po wysuszeniu z dokładnością do 0,01 gr. i nasyca wodą pod próżnią, poczem próbki waży się i określa objętość każdej w wolunometrze Segera.

Ciężar objętościowy nawierzchni (e)

$$e = \frac{c_1}{v}$$

c_1 — ciężar kawałka nawierzchni suchej w g.

v — objętość nawierzchni w cm^3 zmierzona w wolunometrze po nasyceniu próbki wodą.

5. N a s i ą k l i w o ś ć n a w i e r z c h n i w a g o w o.

2 kawałki nawierzchni o wadze 50 g. każdy waży się po wysuszeniu z dokładnością do 0,01 g. i nasyca wodą pod próżnią [1]), poczem po wyjęciu i osuszeniu z wierzchu miękką ściereczką, waży się każdy kawałek osobno. Nasiąkliwość nawierzchni w %% wagowych (i)

$$i = \frac{p_1 - p}{p} \cdot 100$$

p_1 — ciężar próbki nasyconej wodą

p — ciężar próbki suchej przed nasyceniem.

6. N a s i ą k l i w o ś ć n a w i e r z c h n i o b j ę t o ś c i o w o.

Oblicza się następującego wzoru:

Nasiąkliwość w %% objętościowych (i_1)

$$i_1 = i \cdot e$$

i — nasiąkliwość nawierzchni wagowo

e — ciężar objętościowy nawierzchni.

7. W o l n a p r z e s t r z e ń w n a w i e r z c h n i o b j ę t o ś c i o w o.

Oblicza się z wzoru następującego:

Wolna przestrzeń w %% objętościowych (v)

$$v = \frac{h - e}{h} \cdot 100$$

h — ciężar właściwy nawierzchni

e — ciężar objętościowy nawierzchni.

---

[1]) Nasycanie wodą przeprowadza się w eksykatorze próżniowym. Po 1 godz. nasiąkaniu pod zwykłem ciśnieniem zamyka się eksykator i za pomocą pompy próżniowej wytwarza próżnię 15 — 20 mm. słupa Hg, utrzymując ją w ciągu 3 godzin. Następnie zwolna wyrównuje się ciśnienie do atmosferycznego, poczem pozostawia się jeszcze próbki w wodzie przez 2 godziny.

II.

Własności wyekstrahowanego bitumu.

1. Przygotowanie bitumu do badań.

Z otrzymanego przez ekstrakcję CS_2 roztworu bitumu odpędza się rozpuszczalnik początkowo przez destylację na łaźni wodnej, następnie przelewa się bitum do parownicy i suszy ostrożnie w suszarce w temperaturze 105 — 110° C, aż do stałej wagi. Uzyskany tą drogą bitum poddaje się dalszym badaniom.

2. Ciężar właściwy bitumu.

Małą bryłkę asfaltu, umocowaną na nitce waży się najpierw w powietrzu, a następnie w wodzie (metoda ta nadaje się tylko dla asfaltów twardych).

Ciężar właściwy bitumu (C_b)

$$C_b = \frac{g_1}{g_1 - g_2}$$

g_1 — ciężar bryłki asfaltu w powietrzu

g_2 — ciężar bryłki asfaltu w wodzie.

Częściej jest stosowana następująca metoda: naczyńko szklane w postaci naparstka zawieszone na nitce jedwabnej, waży się w powietrzu (s), a następnie w wodzie (t). Po wysuszeniu go wypełnia się asfaltem i ostudziwszy, waży ponownie w powietrzu (u) i w wodzie (w).

Ciężar właściwy bitumu (C_b)

$$C_b = \frac{u - s}{(u - w) - (s - t)}$$

3. Punkt mięknienia bitumu.

Oznacza się metodą Kr. Sarnow'a w sposób opisany w biuletynie D. I. B. Nr. 3, str. 87. lub metodą P. i K.

4. Ciągliwość w 25° C.

Oznacza się w temperaturze 25° C sposobem podanym w normach dla lepiszcz bitumicznych.

III.

Własności masy mineralnej

1. Analiza sitowa.

Analizę sitową wykonuje się kompletem sit amerykańskich, sposobem opisanym w biuletynie D. I. B. Nr. 3, str. 33

i 34, biorąc próbkę 300 g masy. Komplet sit składa się z następujących numerów i odpowiadających im prześwitów oczek kwadratowych (1):

Nr. sita	Prześwit oczka kwadratowego w mm.
200	0,074
100	0,149
80	0,177
50	0,297
40	0,420
30	0,590
20	0,840
10	2,000
$^1/_8$	3,18
$^1/_4$	6.35
$^1/_2$	powyżej 12.70

2. Ciężar właściwy masy mineralnej.

Około 70 g masy mineralnej po wyekstrahowaniu z niej bitumu rozdrabnia się w moździerzu i następnie przesiewa przez sito 0,2 mm. używając do badania proszku, który przejdzie przez to sito. Sposób wykonania opisany w biuletynie D. I. B, Nr. 3, str. 49. Stosuje się piknometr Le Chatelier'a.

Ciężar właściwy masy mineralnej (C_w)

$$C_w = \frac{g_3}{w_2}$$

g_3 — ciężar proszku wsypanego do piknometru Le Chatellier'a,

w_2 — objętość zajęta przez proszek i odczytana na skali piknometru.

3. Ciężar objętościowy masy mineralnej.

Oznacza się w cylindrze okrągłym na 500 cm^3 przez utrzęsienie i lekkie ubicie tłokiem drewnianym materjału mineralnego, otrzymanego po wyestrahowaniu bitumu. Po ostatecznem ubiciu waży się cylinder i odczytuje objętość, jaką zajął materjał mineralny.

Ciężar objętościowy masy mineralnej (C_0)

$$C_0 = \frac{g_4 - g_5}{v_3}$$

g_4 — ciężar cylindra wraz z materjałem mineralnym

g_5 — tara cylindra

v_3 — objętość zajęta przez materjał mineralny.

4. Wolna przestrzeń w masie mineralnej.

Oblicza się wg. wzoru:

Wolna przestrzeń (P) w % objęt.

$$P = \frac{Cw - Co}{Cw} . 100$$

Cw — ciężar właściwy masy mineralnej

Co — ciężar objętościowy masy mineralnej.

5. Grubość błonki bitumicznej otaczającej ziarna masy miner.

Należy najpierw obliczyć powierzchnię 1 kg masy mineralnej według uziarnienia wykazanego przy analizie sitowej. Do tego celu służy następująca tabelka: 1 kg

Ziaren	przechodz.	przez	sito	200—wym.	ziarna	0,000—0,074	mm.	pow.	61,2 m²/kg
„	pozostaj.	na	sicie	200	„	„ 0,074—0,149	„	„	20,2 „
„	„	„	„	100	„	„ 0,149—0,177	„	„	13,9 „
„	„	„	„	80	„	„ 0,177—0,297	„	„	9,42 „
„	„	„	„	50	„	„ 0,297—0,420	„	„	6,31 „
„	„	„	„	40	„	„ 0,420—0,590	„	„	4,48 „
„	„	„	„	30	„	„ 0,590—0 840	„	„	3,17 „
„	„	„	„	20	„	„ 0,840—2,000	„	„	1,58 „
„	„	„	„	10	„	„ 2,000—3,180	„	„	0,50 „
„	„	„	„	1/8″	„	„ 3,180—6,35	„	„	0,50 „
„	„	„	„	1/4″	„	„ powyż. 6,35	„	„	0,50 „

Grubość błonki bitumicznej. otaczającej ziarna mineralne oblicza się wg. wzoru w sposób następujący:

1 kg. masy mineralnej wg. uziarnienia wskazanego przy analizie sitowej, posiada a m² powierzchni. Na 1 kg nawierzchni przypada $(1 - \frac{s}{100})$ kg kruszywa co odpowiada b m² powierzchni (s — procentowa zawartość bitumu w nawierzchni $b = a \; (1 - \frac{s}{100})$, Na b m² powierzchni przypada $\frac{s . 10}{c_b}$ cm³ bitumu lub $\frac{s . 10 \; cm^3}{1000000 \; c_b}$

Grubość błonki bitumicznej zatem wyniesie:

$$\frac{s . 10}{1000000 . c_b . b} \; m$$

lub

$$\frac{s . 10}{1000 . c_b . b} \; \text{mikronów}$$

W dalszym rozwoju prac nad badaniami nawierzchni, projektuje Instytut systematyczne badania penetracji nawierzchni, oraz zestawienie wyników badań laboratoryjnych różnych nawierzchni z wynikami otrzymanemi w praktyce, celem uchwycenia i wyjaśnienia przyczyn trafiających się niepowodzeń oraz celem ustalenia składu i własności składników dla różnych typów nawierzchni ciężkich, odpowiednich dla różnych warunków ruchu i klimatu.

RÉSUMÉ.

On a travaillé et eprouvé les méthodes d'essais des revêtements bitumineux.

L'examen d'un revêtement bitumineux executé á présent par l'Institut est composé des determinations suivantes:

1. La contenance de l'asphalte au %% de poid;
2. La contenance de l'asphalte au %% de volume;
3. Le poid d'unité de volume;
4. L'imbibition au %% de volume;
5. L'imbibition au %% de poid;
6. Le poid specifique;
7. L'analyse des propriétés du bitume regagné du revêtement;
8. L'analyse granulometrique de la masse minerale privée du bitume;
9. Le poid d'unité de volume de la masse minérale;
10. Le poid specifique de la masse minérale;
11. L'épaisseur du film de bitume enrobant les grains mineraux.

Zestawili: *inż. W. Skalmowski, inż. M. Mączyński.*